respectiva placa, após conveniente diferenciação, via R′ C′. De resto o funcionamento é inteiramente idêntico. As várias tensões terão andamentos análogos aos do circuito anterior, com uma pequena diferença na tensão $(e_{g1})_2$, que agora é constituída por um sinal rectangular —diferenciação da tensão linear $(e_{b1})_1$—em vez de apresentar a ligeira subida linear da tensão $(e_{g1})_1$.

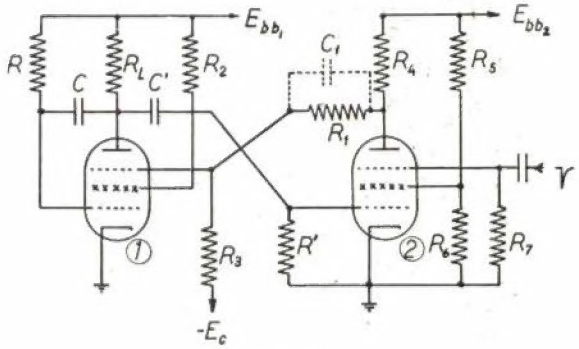



Fig. 3-4

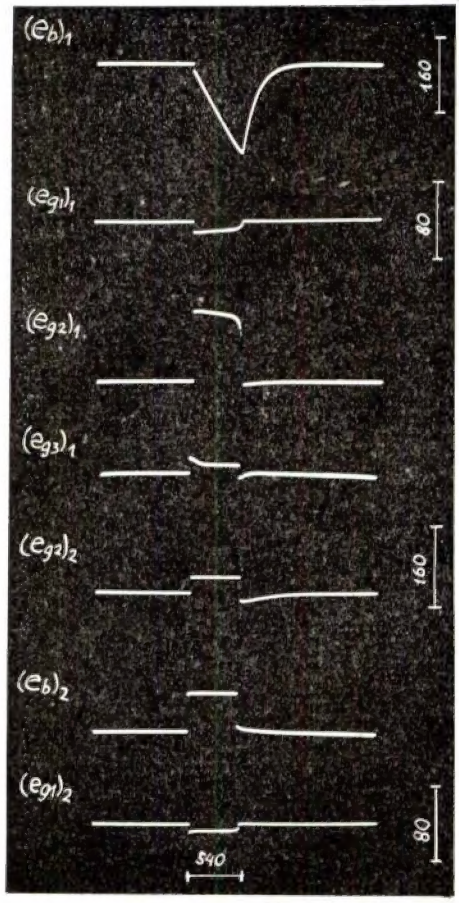
Também há algo a dizer sobre o condensador C′. A sua existência vai influenciar as constantes de tempo dos regimes. Assim, no período de variação linear, verifica-se um aumento de τ da quantidade $(R_1 + R')\ C'$, ao passo que no último período — de regresso ao estado inicial — C′ vai ficar pràticamente em paralelo com C, aumentando assim igualmente a constante de tempo.

### 3.1.2.2. Ensaios. Oscilogramas

A Fot. 3-2 mostra-nos as várias tensões do circuito (cf. Fot. 3-1) notando-se a forma rectangular da tensão $(e_{g1})_2$.

*Condições do ensaio:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| tubo 1 = 6A S6 | | $-E_C$ = | 55 V |
| tubo 2 = 6A C7 | | R = | 2 MΩ |
| $E_{bb1}$ | = 210 V | $R_L$ = | 220 kΩ |
| $E_{bb2}$ | = 110 V | C = | 300 pF |
| $R_1$ = 1 MΩ | | R′ = | 100 kΩ |
| $R_2$ = 20 kΩ | | $R_4$ = | 20 kΩ |
| $R_3$ = 1 MΩ | | $R_5$ = | 5 kΩ |
| $C_1$ = 100 pF | | $R_6$ = | 220 kΩ |
| C′ = 200 pF | | $R_7$ = | 220 kΩ |




Fot. 3-2

## 3.1.3. Sanatrão controlado na supressora, com «gate» obtido a partir do cátodo (Sanafante)

### 3.1.3.1. Generalidades

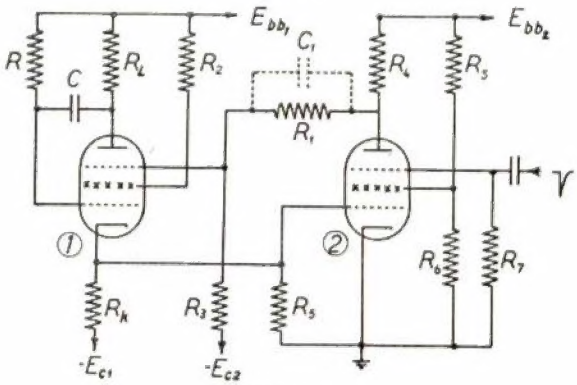



Fig. 3-5

Neste circuito o *gate* a amplificar é tirado do cátodo do tubo de Miller. Normalmente o tubo 1 está cortado pela supressora, e a queda de ten-

são no cátodo, proveniente das correntes das grelhas de comando e de blindagem, assegura a condução do tubo 2.

A aplicação dum impulso negativo na supressora do tubo 2 cria uma instabilidade que termina pelo corte deste tubo e a condução de tubo 1, modo análogo aos circuitos anteriores, sendo agora o abaixamento da tensão $(e_{g1})_2 = (e_k)_1$ originado pela diminuição da corrente de emissão à custa da descida de $(e_{g1})_1$, a quando do início da condução do tubo de Miller. Segue-se o período de variação linear, que termina, como sempre, ao atingir-se a zona de coincidência das características de placa, e que origina igualmente uma situação de instabilidade.

Da mesma maneira que nos sanatrões anteriores, a subida de $(e_{g1})_1$ que sempre se segue à saturação de $e_{b1}$ vai encontrar seguimento no tubo 2, agora através do aumento da queda de tensão $e_k$, num processo regenerativo que acaba por inverter os papéis dos tubos.

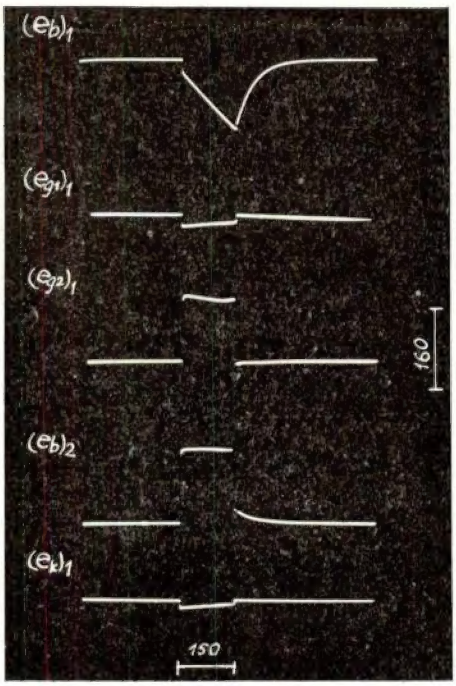
E assim, um novo estado se atinge, com o tubo 2 a conduzir de novo, e o tubo 1 cortado pela descida de $(e_{g3})_1$ resultante da de $(e_b)_2$. Finalmente, o condensador, que se encontra no mínimo da sua carga, vai carregar-se até atingir um estado idêntico ao estado estacionário inicial.

### 3.1.3.2. Ensaios. Oscilogramas

A Fot. 3-3 mostra-nos as várias saídas do circuito anterior, correspondentes às condições seguintes:

| | |
|---|---|
| tubo 1 = 6A S6 | R = 470 k Ω |
| tubo 2 = 6A C7 | $R_L$ = 75 k Ω |
| $E_{bb1} = E_{bb2}$ = 200 V | $R_k$ = 3,3 k Ω |
| $-E_{c1}$ = −20 V | C = 500 p F |
| $-E_{c2}$ = −30 V | $C_1$ = 200 p F |
| $R_1$ = 1 M Ω | $R_5$ = 5 k Ω |
| $R_2$ = 20 k Ω | $R_6$ = 220 k Ω |
| $R_3$ = 1 M Ω | $R_7$ = 220 k Ω |
| $R_4$ = 20 k Ω | R′ = 100 k Ω |

Nota-se uma descida inicial da tensão $(e_b)_1$ maior que nos circuitos anteriores, e que é devida à resistência $R_k$. Com efeito, embora o degrau $-\Delta e_{g1k}$ seja bastante pequeno (como nos circuitos com $R_k = 0$ — v. Ap. IV) a variação $-\Delta e_{g1} = -(\Delta e_{g1k} + \Delta e_k)$ é bastante superior,




Fot. 3-3

em módulo, em virtude da amplificação $\frac{\Delta e_k}{\Delta e_{g1k}}$ que o tubo introduz.

### 3.1.4. — Sanatrão controlado na grelha de comando, com «gate» obtido a partir da placa

Vejamos apenas como funciona este circuito.

Neste tipo de sanatrão o tubo de Miller é controlado não pela grelha supressora, como nos

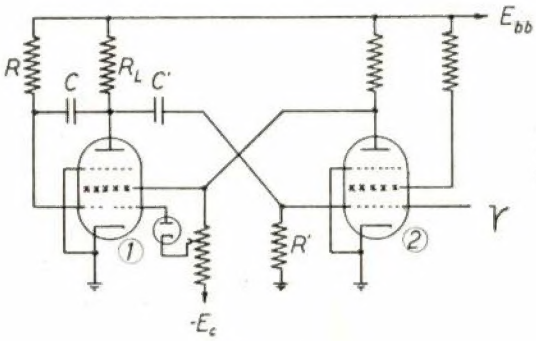



Fig. 3-6

anteriores, mas sim pela grelha de comando, isto é, é a súbita condução de corrente total e não apenas de corrente de placa que desencandeia a variação linear.

Na ausência de sinal aplicado apenas o tubo 2 conduz. O cátodo do díodo está colocado num ponto tal que o seu potencial se situa abaixo da tensão de corte do tubo 1. Como o díodo constitui pràticamente um curto-circuito, o tubo 1 encontra-se assim cortado.

Para provocar uma inversão de estados bastará aplicar um impulso negativo na grelha de comando do tubo 2. A subida de $e_{b2}$ acaba por levar o tubo 1 à condução, iniciando-se então a variação linear, o que imediatamente coloca o díodo fora do circuito (devido à descida de $(e_{g1})_1$). O tubo 2 é mantido cortado através do dispositivo diferenciador R' C', como já conhecemos. (3. 1. 2.).

Também ao atingir-se a saturação de $e_{b1}$, as tensões das duas grelhas de comando começam a elevar-se, voltando assim o tubo 2 a conduzir. Este facto provoca o corte do tubo 1, em virtude da descida da tensão do cátodo do díodo, resultante da descida de $e_{b2}$. Finalmente retoma-se o estado inicial após um período de variação exponencial.

### 3.1.5. Sanatrão controlado no cátodo, com «gate» obtido a partir da placa

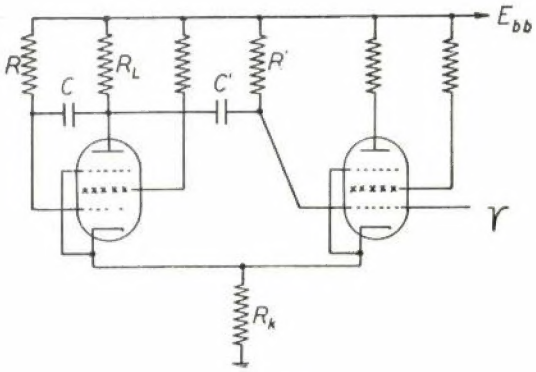



Fig. 3-7

Vamos ver agora uma variedade em que o controle do tubo de Miller é exercido pela tensão $e_{gk}$, à custa da tensão no cátodo.

Tal como o caso anterior, no estado estacionário apenas o tubo 2 conduz. A corrente através deste deverá provocar uma queda de tensão no cátodo superior a $-E_{co} + 10$ V, a fim de conservar o tubo 1 cortado.

A inversão consegue-se agora por abaixamento da tensão no cátodo, provocado pelo impulso negativo em $(e_{g1})_2$. A condução de 1 acarretará o corte de 2, mantido pelo *gate* negativo proveniente da diferenciação da descida linear de $e_{b1}$. Durante este período de variação linear, entretanto, a descida de $(e_{g1})_1$ coloca o díodo fora de funcionamento.

Após a saturação da tensão de placa $e_{b1}$, as tensões de grelha sobem ràpidamente, ficando $(e_{g1})_1$ travada pelo díodo, nos 10 Volt. A entrada de 2 em condução, aumentando a tensão $e_k$, provoca a subida de $e_{b1}$, regenerando assim a subida inicial de $(e_{g1})_2$, até completo corte do tubo 1.

Finalmente as tensões regressam exponencialmente aos seus valores estacionários.

## 3.2. CIRCUITO UTILIZANDO UM TUBO (FANTASTRÃO)

Como dissemos, o *gate* nestes circuitos é obtido do próprio tubo de Miller, podendo ser utilizado como tal a saída do cátodo ou da grelha de blindagem.

### 3.2.1. Fantastrão acoplado pela grelha de blindagem

#### 3.2.1.1. Generalidades

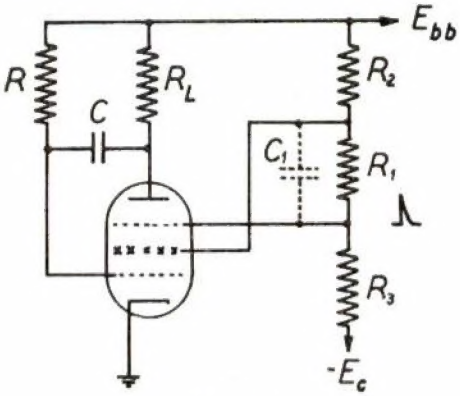



Fig. 3-8

Vimos no circuito de Miller com pêntodo (2.1.2.) que a tensão da grelha de blindagem constituia um impulso positivo da duração do período linear. É este impulso positivo que vai ser aproveitado como *gate* na supressora, a fim de manter o tubo em condução.

Na ausência de qualquer sinal aplicado, o tubo encontra-se no seu estado estável: conduz corrente de grelha (de comando) e de blindagem, mas a polarização $-E_c$ da supressora não lhe permite a condução de corrente de placa.

A aplicação dum sinal positivo na supressora, lança, porém, o circuito num estado instável. Levado o tubo sùbitamente a conduzir corrente de placa, a tensão de placa desce, e com ela a tensão de grelha de comando; desce igualmente a corrente de blindagem (descida de $e_{g1}$ e aumento de $i_b$) e sobe portanto a tensão $e_{g2}$. Esta subida vai então transmitir-se a $e_{g3}$ através de $R_2$. Desta forma a variação inicial é regenerada, e o processo dá-se até equilíbrio final, com o tubo a conduzir corrente de placa e de blindagem.

Este estado final atingido não é, porém, estacionário, em virtude da presença do condensador e do valor negativo de $e_{g1}$. Inicia-se um processo de variação — a variação linear já conhecida — durante a qual a pequenez da variação de $e_{g2}$, e portanto de $e_{g3}$, assegura a manutenção do *gate* necessário à condução de $i_b$.

Quando a tensão $e_b$ na sua descida atinge a saturação cai-se num estado instável. Um aumento de $e_{g1}$ provoca o aumento de $i_{g2}$ e consequente diminuição de $e_{g2}$ e $e_{g3}$. Esta descida de $e_{g3}$ vai acarretar a subida de $e_b$ e $e_{g1}$, o que constitui um processo regenerativo, que termina pelo corte do tubo ($i_b$), corte que conduz este a um máximo de corrente de grelha (pela subida de $e_{g1}$). O sistema vai voltar finalmente ao estado inicial enquanto o condensador vai retomar o valor máximo da sua carga.

*Em resumo:*

1) O circuito encontra-se normalmente no seu estado estável, com a corrente de placa cortada.

2) Um *trigger* aplicado na supressora cria condições de instabilidade.

3) O circuito atinge um estado de equilíbrio, em que conduz corrente de placa.

4) É iniciado o período de variação linear, durante o qual a tensão da grelha de blindagem se mantém no máximo, fornecendo à supressora o *gate* positivo de que ela necessita. O condensador descarrega-se entretanto.

5) Atinge-se o mínimo de $e_b$, e da carga do condensador, e cai-se de novo num ponto de instabilidade.

6) O circuito atinge um estado de equilíbrio em que a corrente de placa volta a ser cortada. A tensão de grelha de blindagem desce de novo, terminando assim o *gate* que permitiu a variação linear.

7) O circuito volta ao estado inicial, recuperando o condensador a carga perdida durante o período linear.

### 3.2.1.2. Descrição analítica

*3.2.1.2.1. Período de variação linear*

Uma vez iniciado este período, o circuito comporta-se de harmonia com o exposto em (2.1.2.2.1).

As únicas alterações dizem respeito ao circuito de blindagem e ainda à expressão do ganho e da resistência interna do amplificador (Ap. III).

Assim em vez de $R_2$ deve tomar-se o paralelo de $R_2$ com $R_1 + R_3$, tanto em $A^0$ como em $R_i^0$ (A-14).

Quanto às expressões de $e_{g2}$, (v. 2-25), será agora, não $E_{g2} = E_{bb} - R_2 I_2$, mas sim

$$E_{g2} = \frac{R_1 + R_3}{R_1 + R_2 + R_3} E_{bb} - \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} E_c - R_2' I_2$$

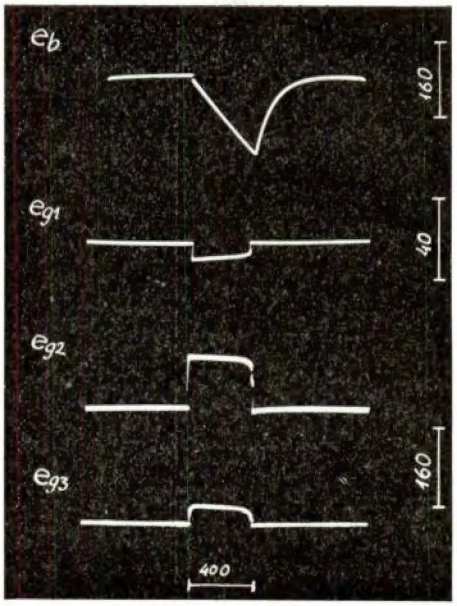
$$R_2' = R_2 // R_1 + R_3$$

*3.2.1.2.2. Regresso ao estado inicial*

Aqui a análise é inteiramente semelhante a 2.1.2.2.4., excepto em que $\frac{Q'''}{C}$ agora é dado pelo valor no fim do período linear, isto é

$$\frac{Q'''}{C} = \frac{Q'}{C} = E'_{g1} - E'_b \qquad (2\text{-}28)$$

### 3.2.1.3. Ensaios. Oscilogramas




Fot. 3-4

Na Fot. 3-4 vêem-se as várias tensões do fantastrão descrito, num ensaio nas seguintes condições:

| | | | |
|---|---|---|---|
| tubo | — | 6A S6 | $C = 400$ pF |
| $E_{bb}$ | = | 190 V | $R_1 = 100$ kΩ |
| $-E_C$ | = | — 40 V | $R_3 = 50$ kΩ |
| R | = | 1 MΩ | $C_1 = 50$ pF |
| $R_L$ | = | 220 kΩ | trigger — 1 μs, 40 V |
| $R_2$ | = | 20 kΩ | |

## 3.2.2. Fantastrão acoplado pelo cátodo

### 3.2.2.1. Generalidades

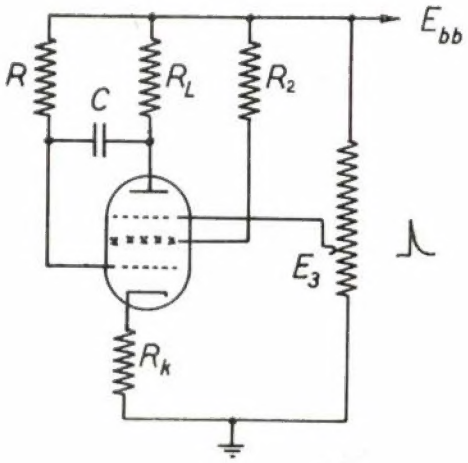



Fig. 3-9

Neste tipo de fantastrão o *gate* positivo que é necessário aplicar à supressora resulta apenas do impulso negativo do cátodo, com a duração do período linear. O circuito utiliza assim o mesmo princípio do *sanafante* (3.1.3.). De resto, comparando os dois circuitos concluimos que, em última análise, eles só diferem nas polarizações da supressora e cátodo do tubo de Miller. Ao passo que no sanafante o *gate* negativo do cátodo apenas é utilizado para ser amplificado, aqui no fantastrão, ele vai permitir por si só o controle da supressora.

Assim, no estado estável, e por conveniente dimensionamento, a corrente da placa é nula, em virtude da queda de tensão catódica (corrente da grelha e de blindagem) levar a tensão $e_{g3k}$ a ser inferior ao corte.

A aplicação dum trigger positivo na supressora cria porém uma situação de instabilidade. A passagem de corrente de placa em $R_L$ vai obrigar $e_b$ a descer, o mesmo sucedendo a $e_{g1}$. Esta descida de $e_{g1}$ tem como efeito imediato uma descida da corrente catódica e resultante queda de tensão $e_k$.

A tensão da supressora em relação ao cátodo vai assim subir e permitir novo aumento de $i_b$, com consequente descida de $e_{g1}$ (11). Assim se regenera a primitiva variação, sendo o sistema finalmente conduzido a um estado de equilíbrio, com o tubo a conduzir corrente de placa e de blindagem.

Do mesmo modo que no *sanafante*, inicia-se então a variação linear, que termina pela saturação de $e_{bk}$. Nestas condições novo estado de instabilidade se segue. A subida (já iniciada) de $e_{g1}$ vai provocar uma subida de $e_k$ e uma descida de $e_{g3k}$, que por sua vez originará a subida de $e_{b1}$ e $e_{g1}$. Desta forma o tubo acaba por ficar cortado ($i_b$) e a conduzir corrente de grelha. Finalmente o condensador carregar-se-á exponencialmente até ao seu valor $\frac{Q}{C}$ inicial.

### 3.2.2.2. Descrição analítica

#### *3.2.2.2.1. Período de variação linear*

Em relação aos circuitos anteriores (sanafante exceptuado) a única alteração reside na existência da resistência $R_k$. Esta resistência vai afectar o valor de $\frac{Q}{C}$, que passa a ser $(r_g + R_k)\, I_g + R_k \bar{I}_2 - E_{bb} \simeq R_k\, \bar{I}_2 - E_{bb}$, em que $\bar{I}_2$ é a corrente de blindagem no estado estacionário ($i_b = 0$, $e_{gk1} = 0$), e vai alterar ainda a constante de tempo por intermédio de A (v. Ap. III). O valor I pode ser calculado gràficamente por aproximações sucessivas (v. Ap. IV).

#### *3.2.2.2.2. Regresso ao estado inicial*

Este período é idêntico ao dos circuitos anteriores, no que respeita ao circuito de placa. Quanto ao cátodo e circuito de blindagem, o funcionamento é semelhante ao dum tríodo. Difere do caso tratado (3.1.1.2.3.) apenas na existência

(11) Notemos que a descida de $e_k$ vai em parte contrariar a descida de $e_{g1}$, no que respeita à corrente $i_k$. No entanto, como o ganho $\frac{\Delta e_k}{\Delta e_{g1}}$ é inferior à unidade, a diminuição de $e_k$ é inferior à de $e_{g1}$, o que resulta numa diminuição global de $e_{g1k}$.

# APARELHAGEM DE FÍSICA NUCLEAR

Instalação «LANDIS & GYR» para a determinação da contaminação do ar, causada pelas substâncias radioactivas.

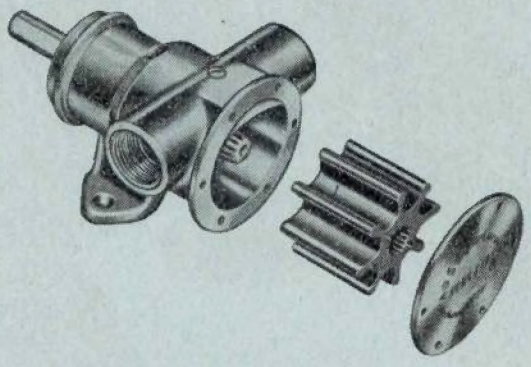
A "LANDIS & GYR", nossa representada suíça de renome mundial, desenvolveu e forneceu já para muitos países, aparelhagem destinada à medida, registo e detecção dos fenómenos radioactivos. Do seu programa de fabrico constam, entre outros, os seguintes aparelhos:

LANDIS & GYR
ZUG — SUÍÇA

JAYME DA COSTA, LDA.
LISBOA — PORTO — LUANDA

- Tubos Geiges-Mueller
- Desmultiplicadores
- Dosímetros e detectores
- Equipamentos para reactores
- Simuladores de pilhas
- Instalações para fins industriais

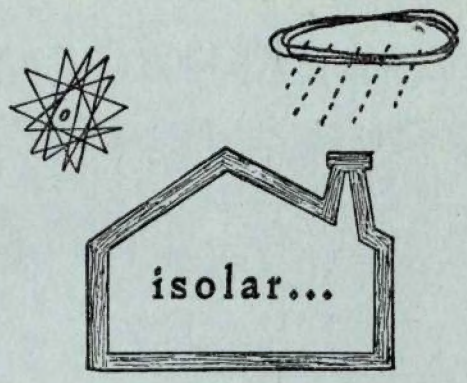
# BOMBAS



Se há um problema de bombas consulte

## VASCO PESSOA, LDA.

Rua da Boa Vista, 63 — LISBOA




...do calor,
frio,
ruído,
...problema resolvido:

## VITROFIB

INFORMAÇÕES TÉCNICAS E COMERCIAIS

NACIONAL FIBRAS DE VIDRO, L.DA

R. Braamcamp, 15, 2.º-D. Tel: 59150 - 59124

LISBOA

FELTROS, FILTROS E TECIDOS INDUSTRIAIS PARA TODOS OS FINS

EM FIBRAS NATURAIS OU SINTÉTICAS

PASTA PARA PAPEL
PAPEL
FIBROCIMENTO
CURTUMES
FIAÇÕES DE ALGODÃO
LINHAS
INDÚSTRIAS QUÍMICAS

TECELAGENS
ACABAMENTOS
TINTURARIAS
LAVANDARIAS
ESTAMPARIAS
FILTROS
DESPOEIRAGEM

FANAFEL

FÁBRICA NACIONAL DE FELTROS INDUSTRIAIS

SOCIEDADE LIMITADA

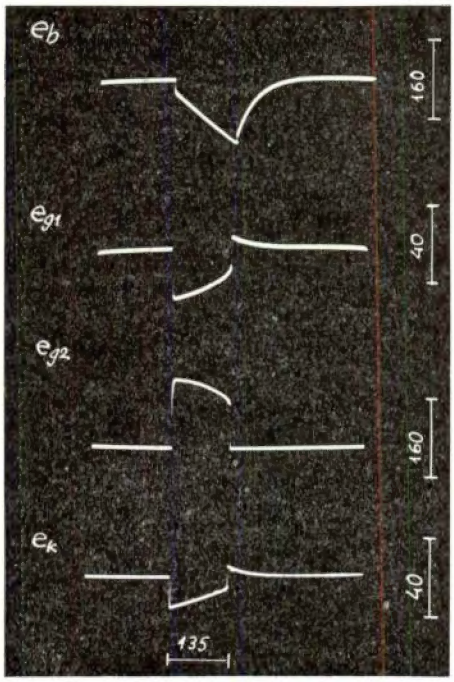
APART.: 9
TELEF.: 93
TELEG.: FELTROS

OVAR
PORTUGAL

ESCRITÓRIO E FÁBRICA
ESTRADA DE S. JOÃO

da realimentação $R_k$, diminuindo assim o ganho $\frac{\Delta e_{g2}}{\Delta e_{g1}}$.

### 3.2.2.3. Ensaios. Oscilogramas




Fot. 3-5

Vemos as várias tensões deste fantastrão na Fot. 3-5, obtida num ensaio nas seguintes condições:

| | | | |
|---|---|---|---|
| tubo | — 6A S6 | $R_L$ | = 75 kΩ |
| $E_{bb}$ | = 225 V | $R_k$ | = 3,3 kΩ |
| $E_3$ | = 15 V | $R_2$ | = 30 kΩ |
| R | = 470 kΩ | C | = 500 pF |
| | | *trigger* | — 1 μs, 2 V |

## APÊNDICE I

### Características simplificadas dos pêntodos usados nos circuitos de Miller

Vamos admitir que as características de corrente de placa e de blindagem, para $e_{g3} = 0$ e para um dado $e_{g2}$, têm o andamento indicado na Fig. A-1.

Supomos ainda que o valor da tensão de placa $e_{bc}$, para a qual se verifica o «cotovelo» que a figura mostra, é uma função linear de $e_{g1}$ e $e_{g2}$. Na realidade, os «cotovelos» apresentam-se

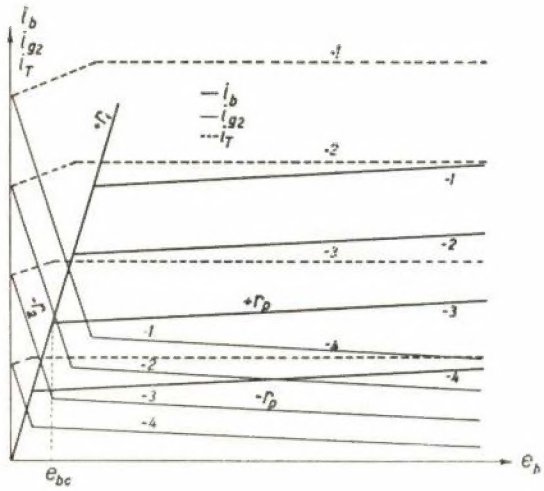



Fig. A-1

arredondados, e as características nem são rigorosamente paralelas, nem possuem, sobretudo, equidistância. Estas incorrecções nas hipóteses simplificativas acima indicadas são contudo atenuadas no domínio das correntes de placa pequenas, que é aquele utilizado nos circuitos de Miller.

Se aceitarmos aquelas hipóteses, e atendermos às definições dos parâmetros $g_m$, $r_p$, $g_s$, $\mu_2$ (na zona acima do cotovelo), obtém-se:

$$\begin{cases} i_b = \frac{1}{r_p} e_b + \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_p}\right) e_{bc} \\ i_{g2} = -\frac{1}{r_p} e_b + \frac{g_s}{g_m}\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_p}\right) e_{bc} \end{cases} \quad \text{para } e_b > e_{bc} \tag{A-1}$$

$$\begin{cases} i_b = \frac{1}{r_1} e_b \\ i_{g2} = -\frac{1}{r_2} e_b + \left[\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} + \frac{g_s}{g_m}\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_p}\right)\right] e_{bc} \end{cases} \quad \text{para } e_b < e_{bc} \tag{A-2}$$

em que

$$e_{bc} = \frac{g_m}{\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_p}} \left(e_{g1} + \frac{e_{g2}}{\mu_2}\right) + C^{te} \tag{A-3}$$

$$r_p >> r_1, r_2$$
$$r_2 > r_1 \simeq r_2$$

Podemos agora escrever as expressões variacionais de $i_b$ e $i_{g2}$, para as duas regiões, acima e abaixo do «cotovelo» das características.

$$\begin{cases} \Delta i_b = \dfrac{1}{r_p}\Delta e_b + g_m \Delta e_{g1} + \dfrac{g_m}{\mu_2}\Delta e_{g2} \\ \Delta i_{g2} = -\dfrac{1}{r_p}\Delta e_b + g_s \Delta e_{g1} + \dfrac{g_s}{\mu_2}\Delta e_{g2} \end{cases} \quad e_b > e_{bc} \qquad \text{(A-4)}$$

$$\begin{cases} \Delta i_b = \dfrac{1}{r_1}\Delta_{eb} \\ \Delta i_{g2} = -\dfrac{1}{r_2}\Delta e_b + g'_s \Delta e_{g1} + \dfrac{g'_s}{\mu_2}\Delta e_{g2} \end{cases} \quad e_b < e_{bc} \qquad \text{(A-5)}$$

sendo

$$g'_s = g_s + g_m \frac{\dfrac{1}{r_2} - \dfrac{1}{r_p}}{\dfrac{1}{r_1} - \dfrac{1}{r_p}} \simeq g_s + g_m \qquad \text{(A-6)}$$

## APÊNDICE II

### Amplificador com tríodo, utilizado nos circuitos anteriores

Escrevamos as equações variacionais do circuito

$$\begin{cases} \Delta i_b = g_m \Delta e_{gk} + \dfrac{1}{r_p}\Delta e_{bk} \\ \Delta e_{gk} = \Delta e_g - R_k \Delta i_b \\ \Delta e_{bk} = -(R_L + R_k)\Delta i_b \end{cases} \qquad \text{(A-7)}$$

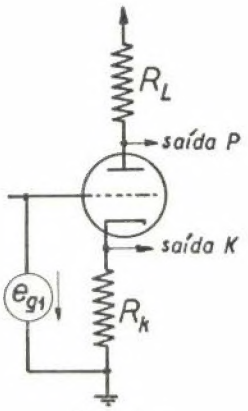



Fig. A-2

A partir destas equações determinam-se o ganho e a resistência interna (de saída) do amplificador com saída em P ou em K, nos dois casos em carga e em vazio.

Pelo teorema de Thévenin, e de acordo com as definições de ganho e resistência de saída (Figs. A-3 e A-4), tem-se

$$A^o = \lim_{\substack{R_L \to \infty \\ \Delta i_b \to 0}} \frac{R_L \Delta i_b}{\Delta e_g} \qquad A = A^o \frac{R_L}{R_i^o + R_L} \qquad \text{(A-8)}$$

$$R_i^o = \left(\frac{A^o \Delta e_g}{\Delta i_b}\right)_{R_L = 0} \qquad R_i = R_i^o \frac{R_L}{R_i^o + R_L}$$

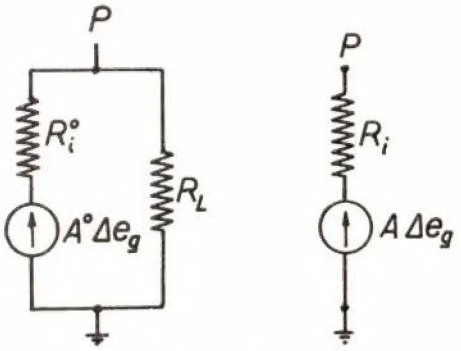



Fig. A-3

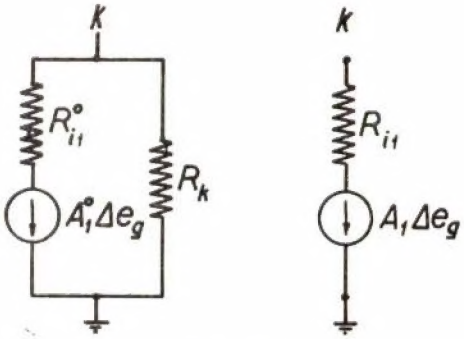



Fig. A-4

expressões estas válidas para a Fig. A-3, bastando trocar $R_L$ por $R_k$ nestas expressões, para o caso da Fig. A-4.

Resulta assim :

*Amplificador com saída na placa*

$$\begin{cases} A^o = \mu \\ R_i^o = r_p + (\mu + 1) R_k \\ A = \dfrac{A^o R_L}{R_i^o + R_L} \\ R_i = \dfrac{R_i^o R_L}{R_i^o + R_L} \end{cases} \qquad \text{(A-9)}$$

*Amplificador com saída no cátodo*

$$\begin{cases} A_1^o = \dfrac{\mu}{\mu + 1} \\ R_{i1}^o = \dfrac{r_p + R_L}{\mu + 1} \\ A_1 = \dfrac{A_1^o\, R_k}{R_{i1}^o + R_k} \\ R_{i1}^o = \dfrac{R_{i1}^o\, R_k}{R_{i1}^o + R_k} \end{cases} \qquad \text{(A-10)}$$

## APÊNDICE III

### Amplificador com pêntodo, utilizado nos circuitos anteriores

Do mesmo modo que para o tríodo, escrevamos as equações variacionais do circuito, dadas por (A-4) e (A-5), em que as tensões se referem agora ao cátodo.

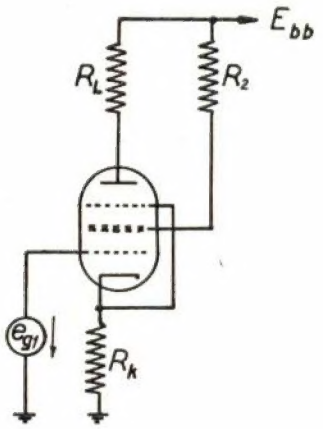



Fig. A-5

*Zona acima do cotovelo*

$$\Delta i_b = \frac{1}{r_p}\,\Delta e_{bk} + g_m\,\Delta e_{g1k} + \frac{g_n}{\mu_2}\,\Delta e_{g2k}$$

$$\Delta i_{g2} = -\frac{1}{r_p}\,\Delta e_{bk} + g_s\,\Delta e_{g1k} + \frac{g_s}{\mu_2}\,\Delta e_{g2k} \qquad \text{(A-11)}$$

*Zona abaixo do cotovelo*

$$\Delta i_b = \frac{1}{r_1}\,\Delta e_{bk}$$

$$\Delta i_{g2} = -\frac{1}{r_2}\,\Delta e_{bk} + g_s'\,\Delta e_{g1k} + \frac{g_s'}{\mu_2}, \text{ com} \qquad \text{(A-12)}$$

$$g_s' \simeq g_m + g_s$$

Para qualquer dos casos:

$$\begin{cases} \Delta e_{bk} = -(R_L + R_k)\,\Delta i_b - R_k\,\Delta i_{g2} \\ \Delta e_{g2k} = -(R_2 + R_k)\,\Delta i_{g2} - R_k\,\Delta i_b \\ \Delta e_{g1k} = \Delta e_g - R_k\,(\Delta i_b + \Delta i_{g2}) \end{cases} \qquad \text{(A-13)}$$

Entrando com as definições de (A-8), obtém-se:

*Zona acima do cotovelo*

$$A^o = \frac{\mu_2\,[\mu - R_k\,(g_m + g_s)]}{\mu_2 + (g_m + g_s)\,[R_2 + R_k\,(\mu_2 + 1)]}$$

$$R_i^o = \frac{(g_m + g_s)\,R_k\,[R_2 + (\mu_2 + 1)\,r_p] + r_p\,(g_s R_2 + \mu_2)}{\mu_2 + (g_m + g_s)\,[R_2 + R_k\,(\mu_2 + 1]} \qquad \text{(A-14)}$$

*Zona abaixo do cotovelo*

$$A^o = -\frac{g_s'\,R_k}{1 + g_s'\,R_k + \dfrac{R_k + R_2}{\mu_2}\,g_s}$$

$$R_i^o = \frac{1 + \dfrac{g_s R_2}{\mu_2} + \dfrac{r_1}{R_k}\left(1 + g_s'\,R_k + g_s\,\dfrac{R_k + R_2}{\mu_2} - \dfrac{R_k}{r_2}\right) R_k}{1 + g_s'\,R_k + g_s\,\dfrac{R_k + R_2}{\mu_2}}. \qquad \text{(A-15)}$$

## APÊNDICE IV

### Determinação do ponto de funcionamento do circuito de Miller com pêntodo, após o início do processo

Antes do período de variação linear tem-se

$$\begin{aligned} (e_b)_- &= E_{bb} \\ (e_{g1})_- &= (r_g + R_k)\,I_g + R_k\,\overline{I}_2 \simeq R_k\,\overline{I}_2 \\ (e_k)_- &= R_k\,(I_g + \overline{I}_2) \simeq R_k\,\overline{I}_2 \\ (e_c)_- &\simeq R_k\,\overline{I}_2 - E_{bb} \end{aligned} \qquad \text{(A-16)}$$

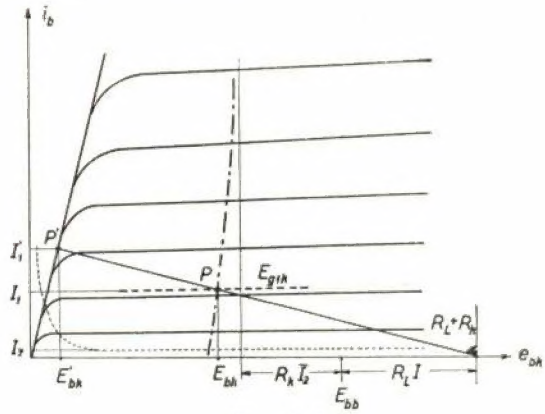



Fig. A-6

em que $\overline{I}_2$ é a corrente de blindagem e $I_g$ a de grelha, correspondentes a $i_b = 0$.

No instante imediatamente a seguir ao início do referido período, ter-se-á

$$\begin{aligned} (e_b)_+ &= E_{bb} - R_L (I_1 - I) \\ (e_{g1})_+ &= E_{bb} - R\,I \\ (e_k)_+ &= R_k (I_1 + I_2) \\ (e_c)_+ &= R_L I_1 - (R + R_L)\, I \end{aligned} \qquad \text{(A-17)}$$

Em virtude da continuidade de $e_c$ resulta $(e_c)_- = (e_c)_+$, obtendo-se

$$I \simeq \frac{E_{bb} + R_L I_1 - R_k \overline{I_2}}{R + R_L} \qquad \text{(A-18)}$$

Pelo mesmo motivo o abaixamento da tensão de placa é igual ao da tensão de grelha, $R_L (I_1 - I)$, o mesmo se dizendo das respectivas tensões em relação ao cátodo. E assim, tendo-se $(e_{bk})_- = E_{bb} - R_k I_2$, virá

$$(E_{bb} - R_k \overline{I_2}) - E_{bk} = - E_{g1k} \qquad \text{(A-19)}$$

Por outro lado tem-se, durante o período linear,

$$e_{bk} = E_{bb} + R_L i - (R_L + R_k)\, i_b - R_k\, i_{g2},$$

que se pode escrever

$$e_{bk} \simeq E_{bb} + R_L\, I - (R_L + R_k)\, i_b \qquad \text{(A-20)},$$

tendo-se desprezado a corrente $i_{g2}$ e a variação de i durante o mesmo período.

Finalmente, a influência de tensão de blindagem sobre as correntes $i_b$ e $i_{g2}$ pode ser obtida de (A-4), em que se supõe

$$\begin{cases} e_{bk} = C^{te} \\ e_{g2k} = C^{te} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Delta i_b = \dfrac{g_m}{\mu_2}\, \Delta e_{g2k} \\ \Delta i_{g2} = \dfrac{g_s}{\mu_2}\, \Delta e_{g2k} \end{cases} \qquad \text{(A-21)}$$

Vejamos agora como é possível a determinação de I, $I_1$, $I_2$, uma vez conhecida $R_k \overline{I_2}$ (esta tensão pode determinar-se em ensaio preliminar).

Comecemos por considerar as características de placa (e corrente de blindagem), para uma dada tensão $e_{g2k}$ (em geral próxima de $E_{bb}$).

A equação (A-20) mostra-nos (Fig. A-6) que a linha de carga é aproximadamente uma recta de inclinação $R_L + R_k$, e passando pelo ponto $i_b = 0$, $e_{bk} = E_{bb} + R_L\, I$. Para a desenhar é preciso portanto arbitrar o valor de I. Ora sendo $|E_{g1k}|$ muito pequeno comparado com $E_{bb}$, tem-se, desprezando ainda $I_2$,

$$R\,I \simeq E_{bb} - R_k\, I_1 \qquad \text{(A-22)}$$

E como se tem em geral $R_k << R_L$, resulta que em primeira aproximação será $I \simeq \dfrac{E_{bb}}{R}$.

Tracemos em seguida o lugar geométrico definido por (A-19), que é uma linha muito próxima da vertical $e_{bk} = E_{bb} - R_k\, \overline{I_2}$.

A intersecção de (A-19) e (A-20), fornece-nos os valores $I_1$ e $I_2$ procurados.

A partir dos valores de $I_1$ e $I_2$ obtidos, calcula-se, em segunda aproximação, I, de (A-18), e $E_{g2k}$ de $e_{g2k} = E_{bb} - R_k\, i_b - (R_2 + R_k)\, i_{g2}$ (12).

Podemos proceder agora à segunda determinação gráfica de $I_1$ e $I_2$, entrando com o novo valor de I, e deslocando o lugar geométrico (A-19) de $\dfrac{g_m\, \Delta e_{g2k}}{\mu_2}$ na direcção do eixo $i_b$ (Esta correcção é aliás diminuta).

Assim se procede por aproximações sucessivas até razoável concordância final.

## BIBLIOGRAFIA


MILLMAN, TAUB — «Pulse and Digital Circuits» — Mc Graw-Hill — N. York — 1.ª ed. (1956).

CHANCE ET AL. — «Waveforms» — M. I. T. Radiation Laboratory Series, n.º 19 — Mc Graw-Hill — N. York 1.ª ed. (1949).

PUCKLE — «Time Bases» — John Wiley — N. York — 2.ª ed. (1955).

WILLIAMS, MOODY — «Ranging Circuits, Linear Time-Base Generators and Associated Circuits» — The Journal of I. E. E. = parte III-A, vol. 93, n.º 1, p. 1188 (1946).


(12) Desprezamos a variação de $e_{g2k}$ durante o período linear. Supomos assim que esta tensão se mantém num valor constante, para o qual são definidas as características.

# Errata do n.º 284

| Pág. | Col. | Linha | Onde se lê | Deve ler-se |
|---|---|---|---|---|
| 766 | 2 | 14 | $\tau = R_{eq} C$ . | $\tau = R_{eq} C$ (v. Fig. 1-6). |
| 770 | 1 | 7 | $1 - \epsilon^{t/R_{eq} C}$ | $1 - \epsilon^{-t/R_{eq} C}$ |
| 771 | 1 | 4 | $E'_{b2} = e_{b2}\ A\ (E_a - E_{b1}) + \frac{R_i}{R}\ (E_{bb} - E_a)$ | $E'_{b2} = E_{b2} - A\ (E_a - E_{b1}) + \frac{R_i}{R}\ (E_{bb} - E_a)$ |
| 771 | 2 | 8 | $i = -\frac{A+1}{R'_{eq}}$ | $i = -\frac{A+1}{R''_{eq}}$ |
| 772 | 2 | 1 | Fot. 2-2 | Fot. 2-3 |
| 772 | 2 | 10* | $E_s = 40$ V | $E_s = -40$ V |
| 773 | 2 | 28 | de tensão $e_{g1}$ | da tensão $e_{g1}$ |
| 774 | 1 | 6* | $R_{eq} = (A + 1) R + R$ | $R_{eq} = (A + 1) R + R_1$ |
| 775 | 1 | 8* | $t_1 = \frac{E_b - E'_b}{\left(\frac{d e_b}{dt}\right)_{+o}}$ | $t_1 = \frac{E_b - E'_b}{-\left(\frac{d e_b}{dt}\right)_{o+}}$ |
| 776 | 1 | 6 | $1 - \epsilon^{-(t\ \ t_2)/R''_{eq} C}$ | $1 = \epsilon^{-(t - t_2)/R''_{eq} C}$ |
| 776 | 1 | 6* | $i_{g2}\ (t_2)$ | $i_{g2}\ (t_2)$ |
| 776 | 2 | 6 | em paralelo com R. | em paralelo com R, e que |
| 776 | 2 | 5* | $\frac{Q'''}{C} = r_g I_g - E''_b + \frac{r'_1 E_{bb}}{R} (r'_1 + r'_g) \frac{E_{bb}}{R} - E''_b$ | $\frac{Q'''}{C} = r_g I_g - E''_b + \frac{r'_1 E_{bb}}{R} = (r'_1 + r'_g) \frac{E_{bb}}{R} - E''_b$ |
| 777 | 1 | 6 | $\epsilon^{(t - T)/R'''_{eq} C}$ | $\epsilon^{-(t - T)/R'''_{eq} C}$ |
| 778 | 1 | 7 | $R = 220\ k\Omega$ | $R = 2\ M\Omega$ |
| 780 | 1 | 2 | depois do fecho do interruptor | depois da abertura do interruptor |
| 780 | 1 | 9 | $0 - I_1 = I_1$ | $0 - I_1 = -I_1$ |
| 780 | 2 | 10* | pela que $\frac{Q}{C}$ | pelo que $\frac{Q'}{C}$ |
| 781 | 2 | 4 | $\frac{Q'''}{C}$ | $\frac{Q''}{C}$ |
| 782 | 1 | 3 | $R'''_{eq} C$ | $R''_{eq} C$ |
| 783 | 1 | 18* | $\simeq \frac{E_{gk2}}{1 - A_1}$ | $\simeq \frac{E_{gk2}}{1 - A_1}$ |
| 783 | 1 | 13* | Notamos | Notemos |

* a contar do fim

C. D. U. 621.311.5/91

# Elementos sobre a produção e o consumo de energia na rede eléctrica nacional

## — Elementos extraídos das estatísticas mensais do Repartidor Nacional de Cargas (R. N. C.)

NOTA: *As produções e os consumos das empresas do R. N. C. representam cerca de 92,0 % dos totais do País.*

## AGOSTO

### I — Breve nota mensal

Do ponto de vista hidrológico, o mês de Agosto apresentou-se abaixo da média, principalmente na Zona Centro.

Entrou em funcionamento experimental a central (7,5 MVA) do aproveitamento hidroagrícola de Maranhão.

### II — Elementos gerais (GWh)

*a*) Mensais

| | 1957 | 1958 | Variação % |
|---|---|---|---|
| Produção hidráulica ($P_h$) . . . | 151,7 | 200,1 | + 32 |
| Produção térmica ($P_t$) . . . . . | 0,0 | 0,0 | 0 |
| Produção total ($P_T$) . . . . . | 151,7 | 200,1 | + 32 |
| Cons. electroquímico ($C_{eq}$) (1) | 16,3 | 47,6 | — |
| Cons. permanentes ($C_p$) . . (1) | 127,1 | 139,0 | + 9,4 (2) |
| Consumo total ($C_T$) . . . . (1) | 143,4 | 186,6 | + 30 |

*b*) Acumulados desde 1 de Janeiro de 1958

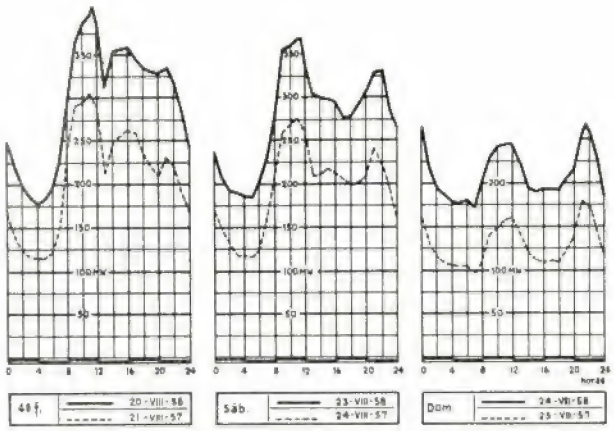
| | 1957 | 1958 | Variação % |
|---|---|---|---|
| Produção hidráulica ($P_h$) . . . | 1313,4 | 1523,3 | + 16 |
| Produção térmica ($P_t$) . . . . . | 51,8 | 39,3 | — 24 |
| Produção total ($P_T$) . . . . . | 1365,2 | 1562,6 | + 14 |
| Cons. electroquímico ($C_{eq}$) . (1) | 255,5 | 347,8 | + 36 |
| Cons. permanentes ($C_p$). . . (1) | 1041,9 | 1132,6 | + 8,7 (2) |
| Consumo total ($C_T$) . . . . . (1) | 1297,4 | 1480,4 | + 14 |

(1) Vide nota referente ao mês de Janeiro de 1957.

(2) O aumento percentual dos consumos permanentes tendo em conta a incidência dos domingos e dias especiais, foi respectivamente de 11,3 e 8,7 %.

### III — Diagramas de carga dos dias característicos

| | 4.ª feira: | |
|---|---|---|
| | 21-8-957 | 20-8-958 |
| Produção hidráulica ($P_h$) — MWh | 5168 | 7169 |
| Produção térmica ($P_t$) — MWh . . | 0 | 0 |
| Produção total ($P_T$) — MWh . . . | 5168 | 7169 |
| Utilização da ponta (U) — horas | 16,9 | 17,7 |
| Factor de carga ($\alpha$) . . . . . | 0,70 | 0,74 |
| Relação $\frac{\text{Pot. min.}}{\text{Pot. máx.}}$ (r) . . . . . | 0,38 | 0,44 |




### IV — Energia armazenada nas principais albufeiras no fim do mês.

| Albufeira | Energia armazenada | |
|---|---|---|
| | GWh | % (1) |
| Paradela . . . . . | 78,8 | 35,4 |
| Venda Nova . . . . . | 117,1 | 91,5 |
| Salamonde . . . . . | 25,3 | 91,5 |
| Caniçada . . . . . | 30,7 | 92,8 |
| Guilhofrei . . . . . | 5,2 | 63,2 |
| Lagoa Comprida . . . . . | 19,4 | 66,0 |
| Santa Luzia . . . . . | 28,1 | 45,3 |
| Cabril . . . . . | 286,6 | 89,0 |
| Castelo do Bode . . . . . | 119,8 | 73,6 |
| Pracana . . . . . | 0,9 | 7,2 |
| Póvoa . . . . . | 6,6 (2) | 48,3 |
| Total . . . . | 720,0 | 68,6 |

*Notas:*

(1) Coeficiente de enchimento em energia das albufeiras definido pela relação

$$\frac{\text{Energia armazenada}}{\text{Máx. energia armazenável}} \times 100\ \%$$

(2) Inclui 1,6 GWh armazenados no açude do Poio.

C. D. U. 624.041.1

# CÁLCULO DE PÓRTICOS USANDO COEFICIENTES DE DISTRIBUIÇÃO

PELO ENG.º CIVIL (I. S. T.) ALFREDO DE P. MORGADO

Ao estudar uma estrutura pelo método de Cross, começa-se pela determinação da rigidez relativa dos elementos que a constituem e fixam-se a partir daquela os coeficientes de distribuição nos nós. A finalidade deste trabalho é apresentar algumas fórmulas deduzidas para os pórticos simétricos (recto simples e de 2 vertentes) que evitem a distribuição e transmissão de momentos.

As fórmulas dão os momentos finais em função dos momentos de encastramento $\mu$ e coeficiente de distribuição a.

## A) Pórtico recto simples simétrico encastrado na base

a) *1.º caso:*

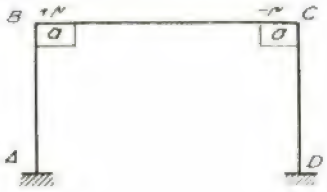
$$M_{BA} = -\mu \frac{2-2a}{2-a} \qquad (1)$$

$$M_{AB} = -\mu \frac{1-a}{2-a} \qquad (2)$$

$$M_{CD} = +\mu \frac{2-2a}{2-a} \qquad (3)$$

$$M_{DC} = +\mu \frac{1-a}{2-a} \qquad (4)$$

a — coeficiente de distribuição.




b) *2.º caso:*

Considerando os nós fixos

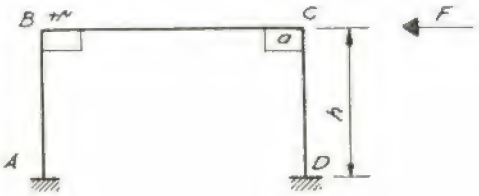
$$M_{BA} = -\mu \frac{4-4a}{4-a^2} \qquad (5)$$

$$M_{AB} = -\mu \frac{2-2a}{4-a^2} \qquad (6)$$

$$M_{CD} = +\mu \frac{2a-2a^2}{4-a^2} \qquad (7)$$

$$M_{DC} = +\mu \frac{a-a^2}{4-a^2} \qquad (8)$$

$$F = \mu \frac{6-9a+3a^2}{4-a^2} \times \frac{1}{h} \qquad (9)$$

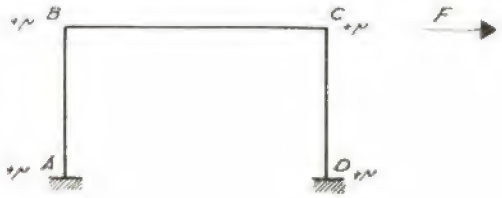



c) *3.º caso:*

$$M_{BA} = +\mu \frac{3a}{2+a} = M_{CD} \qquad (10)$$

$$M_{AB} = +\mu \frac{1+2a}{2+a} = M_{DC} \qquad (11)$$

$$F = \mu \frac{2+10a}{2+a} \times \frac{1}{h} \qquad (12)$$




d) *4.º caso:*

Nós fixos

$$M_{BA} = -\mu \frac{4a-a^2}{4-a^2} \qquad (13)$$

$$M_{AB} = + \mu \frac{6 - 2a - a^2}{4 - a^2} \qquad (14)$$

$$M_{CD} = - \mu \frac{2a - 2a^2}{4 - a^2} \qquad (15)$$

$$M_{DC} = - \mu \frac{a - a^2}{4 - a^2} \qquad (16)$$

$$F = - \mu \frac{6 - 9a + 3a^2}{4 - a^2} \times \frac{1}{h} + \frac{P}{2} \qquad (17)$$

$$F = - \mu \frac{6 - 9a + 3a^2}{4 - a^2} \times \frac{1}{h} + \frac{ph}{2} \qquad (18)$$

e) 5.º *caso:*

Nós livres

$$M_{BA} = - \mu \frac{8 + 14a - 13a^2 - 9a^3}{(4 - a^2)\ (2 + 10a)} \qquad (19)$$

$$M_{AB} = - \mu \frac{-2 + 13a - 5a^2 - 6a^3}{(4 - a^2)\ (2 + 10a)} \qquad (20)$$

$$M_{CD} = + \mu \frac{22a - 11a^2 - 11a^3}{(4 - a^2)\ (2 + 10a)} \qquad (21)$$

$$M_{DC} = + \mu \frac{6 + 5a - 7a^2 - 4a^3}{(4 - a^2)\ (2 + 10a)} \qquad (22)$$

B) **Pórtico recto simples simétrico articulado na base**

a) 1.º *caso:*

$$M_{BA} = - \mu \frac{2 - 2a}{2 - a} \qquad (23)$$

$$M_{CD} = + \mu \frac{2 - 2a}{2 - a} \qquad (24)$$

b) 2.º *caso:*

Nós fixos

$$M_{BA} = - \mu \frac{4 - 4a}{4 - a^2} \qquad (25)$$

$$M_{CD} = + \mu \frac{2a - 2a^2}{4 - a^2} \qquad (26)$$

$$F = \mu \frac{4 - 6a + 2a^2}{4 - a^2} \times \frac{1}{h} \qquad (27)$$

c) 3.º *caso:*

$$M_{BA} = + \mu \frac{3a}{2 + a} = M_{CD} \qquad (28)$$

$$F = \mu \frac{6a}{2 + a} \times \frac{1}{h} \qquad (29)$$

Imprensas para plásticos
Prensas de Vulcanização
automáticas ou semi-automáticas
Construção ultra-moderna
Exportador exclusivo
METALEXPORT
Varsóvia, B. P. 442 — Polónia
Telegramas: Metalex — Varsóvia

# WORTHINGTON-CORPORATION

U. S. A. e FILIAIS EUROPEIAS

**BOMBAS CENTRÍFUGAS:**

Horizontais
Verticais para poços profundos
Liga especial para indústrias químicas
Pasta de papel, etc., etc.

**BOMBAS ROTATIVAS DE CARRETOS**
**BOMBAS ALTERNATIVAS A VAPOR**
**COMPRESSORES DE AR**
**TURBINAS A VAPOR - CONDENSADORES**

REPRESENTANTES e LICENCIADOS

# H. VAULTIER & C.A

**Estando sobrecarregados noutros sectores industriais, cederíamos**

a

## Licença de Fabrico e a Venda

de

## Distribuidores Automáticos de Mercadorias

**em condições interessantes**

Ofertas a C 9108 X

PUBLICITAS

GENEBRA — Suiça

## Ponte Báscula para carros pesados, camiões e vagões de caminho de ferro

**Capacidade máxima de pesagem: 3-5-10-15-20--30-50-60-80-100 toneladas**

A nossa báscula com plataformas de comprimentos diversos, pesos de corrediça ou rolantes, podem instalar-se em qualquer local para pesar a carga, e os veículos com e sem carga.

EXPORTADA POR:

**NIKEX — Sociedade Húngara para o Comércio dos Produtos da Indústria Pesada**

*Budapeste 4 — Caixa Postal 103 — HUNGRIA*

Telegramas: NIKEXPORT — **BUDAPESTE**

d) *4.º caso:*

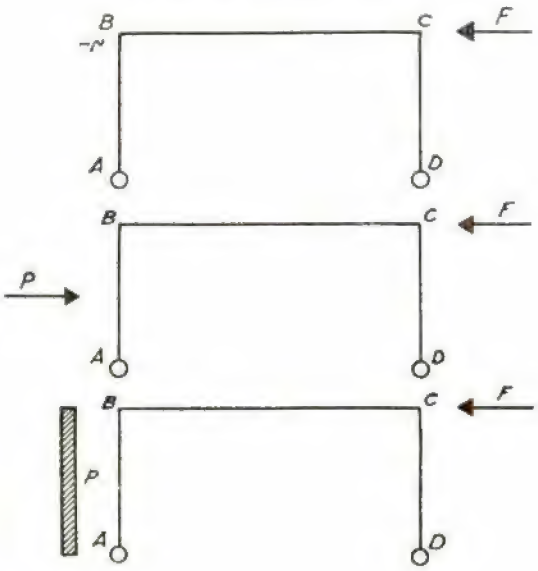
Nós fixos

$$M_{BA} = -\mu \frac{4a - a^2}{4 - a^2} \quad (30)$$

$$M_{CD} = -\mu \frac{2a - 2a^2}{4 - a^2} \quad (31)$$

$$F = -\mu \frac{-6a + 3a^2}{4 - a^2} \times \frac{1}{h} + \frac{P}{2} \quad (32)$$

$$F = -\mu \frac{-6a + 3a^2}{4 - a^2} \times \frac{1}{h} + \frac{ph}{2} \quad (33)$$




e) *5.º caso:*

Nós livres

$$M_{BA} = \mu \frac{-2 + a + a^2}{4 - a^2} \quad (34)$$

$$M_{CD} = \mu \frac{2 - a - a^2}{4 - a^2} \quad (35)$$

C) **Pórtico de 2 vertentes encastrado na base**

a) *1.º caso:*

Nós fixos

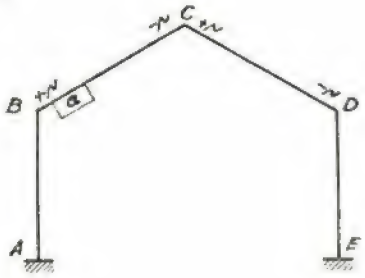
$$M_{BC} = +\mu \frac{7 - 7a}{7 + a} \quad (36)$$

$$M_{AB} = -\mu \frac{3.5 - 3.5a}{7 + a} \quad (37)$$

$$M_{CB} = -\mu \frac{7 + 5a}{7 + a} \quad (38)$$

$$K_{BC} = \frac{7}{8} \frac{I}{s} \quad (39)$$

$$K_{AB} = \frac{I}{h} \quad (40)$$




b) *2.º caso:*

Nós fixos

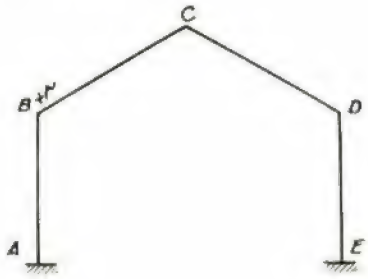
$$M_{BA} = -\mu \frac{49 - 49a}{49 - a^2} \quad (41)$$

$$M_{AB} = -\mu \frac{24.5 - 24.5a}{49 - a^2} \quad (42)$$

$$M_{DE} = -\mu \frac{7a - 7a^2}{49 - a^2} \quad (43)$$

$$M_{ED} = -\mu \frac{3.5a - 3.5a^2}{49 - a^2} \quad (44)$$

$$M_{CB} = -\mu \frac{2a}{7 + a} \quad (45)$$




c) *3.º caso*

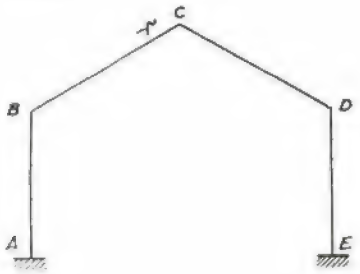
Nós fixos

$$M_{BA} = -0.25\,\mu \frac{49 - 42a - 7a^2}{49 - a^2} \quad (46)$$

$$M_{DE} = 0.25\,\mu\,\frac{49 - 42\,a - 7a^2}{49 - a^2} \qquad (47)$$

$$M_{AB} = M_{ED} = \frac{1}{2}\,M_{BA} \qquad (48)$$

$$M_{CB} = -\,0.5\,\mu \qquad (49)$$




d) *4.º caso*

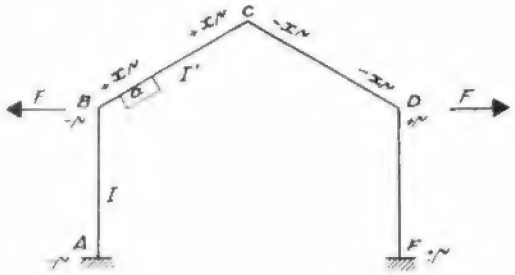
$$M_{BC} = \left[x + (1-x)\,\frac{8\,a}{7+a}\right]\mu \qquad (50)$$

$$M_{AB} = \left[-1 + (1-x)\,\frac{3.5 - 3.5\,a}{7+a}\right]\mu \qquad (51)$$

$$M_{CB} = \left[x + (1-x)\,\frac{4\,a}{7+a}\right]\mu \qquad (52)$$

$$F = \mu\left(\frac{2\,x}{f} + \frac{1+x}{h}\right) + \mu\,\frac{1-x}{7+a}\left(\frac{12\,a}{f} + \frac{11.5 - 3.5}{h}\right) \qquad (53)$$

$$x = \frac{h^2}{f\,s}\;\frac{I'}{I} \qquad (54)$$



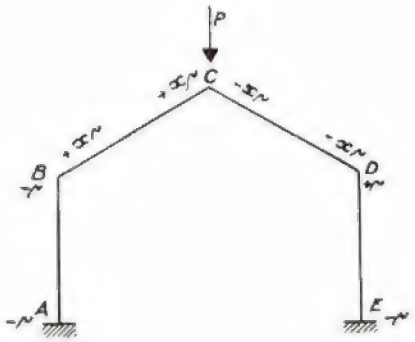

e) *5.º caso*

$M_{BC} = (50)$

$M_{AB} = (51)$

$M_{CB} = (52)$

$$P = \mu\,\frac{4\,f}{l}\left(\frac{2\,x}{f} + \frac{1+x}{h}\right) + \frac{4\,f\,(1-x)}{(7+a)\;1}\left(\frac{12\,a}{f} + \frac{11.5\,a - 3.5}{h}\right)$$




f) *6.º caso*

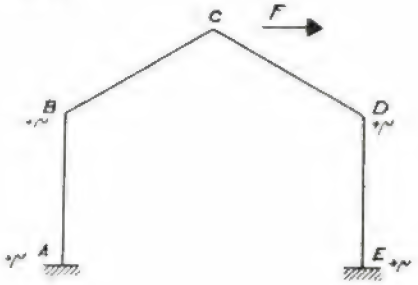
$$M_{BC} = -\,\mu\,\frac{6\,a}{7-a} \qquad (56)$$

$$M_{AB} = +\,\mu\,\frac{3.5 + 2.5\,a}{7-a} \qquad (57)$$

$$M_{CB} = 0 \qquad (58)$$

$$F = \frac{\mu}{h}\;\frac{7 + 17a}{7-a} \qquad (59)$$

D) **Pórtico de 2 vertentes com articulação na base**




a) *1.º caso*

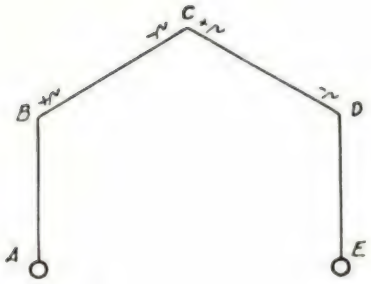
Nós fixos

$$M_{BC} = -\,\mu\,\frac{7 - 7a}{7+a} \qquad (60)$$

$$M_{CB} = -\,\mu\,\frac{7 + 5\,a}{7+a} \qquad (61)$$

$$K_{BC} = \frac{7}{8}\;\frac{I}{s} \qquad (62)$$

$$K_{AB} = \frac{3}{4}\;\frac{I}{h} \qquad (63)$$



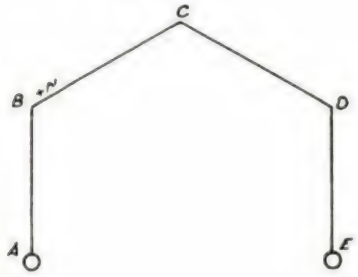

b) *2.º caso:*

Nós fixos

$$M_{BA} = -\mu \frac{49 - 49\,a}{49 - a^2} \qquad (64)$$

$$M_{DE} = -\mu \frac{7\,a - 7\,a^2}{49 - a^2} \qquad (65)$$

$$M_{CB} = -\mu \frac{2\,a}{7 + a} \qquad (66)$$



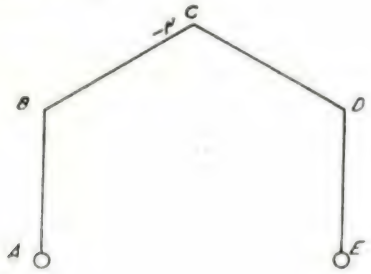

c) *3.º caso:*

Nós fixos

$$M_{BA} = -\,0.25\,\mu \frac{49 - 42\,a - 7\,a^2}{49 - a^2} \qquad (67)$$

$$M_{DE} = -\,0.25\,\mu \frac{49 - 42\,a - 7\,a^2}{49 - a^2} \qquad (68)$$

$$M_{CB} = -\,0.5\,\mu \qquad (69)$$



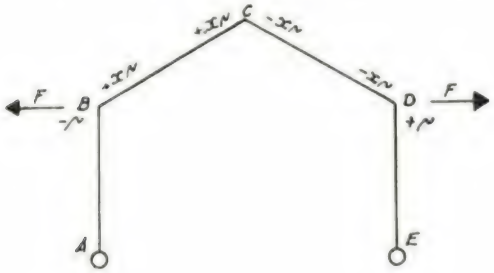

d) *4.º caso:*

$M_{BC} = (50)$

$M_{CB} = (52)$

$$x = \frac{h^2}{fs}\,\frac{I'}{I} \qquad (54)$$

$$F = \mu \times \left(\frac{1}{h} + \frac{2}{f}\right) + \mu \frac{4\,a\,(1-x)}{7 + a}\left(\frac{2}{h} + \frac{3}{f}\right) \qquad (70)$$

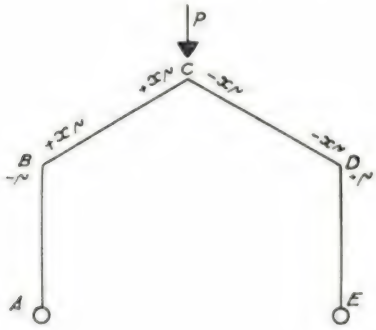



e) *5.º caso:*

$M_{BC} = (50)$

$M_{CB} = (52)$

$$P = \mu \frac{4\,x\,f}{l}\left(\frac{2}{f} + \frac{1}{h}\right) + \mu \frac{16\,(1-x)\,a\,f}{(7+a)\;l}\left(\frac{3}{f} + \frac{2}{h}\right) \qquad (71)$$

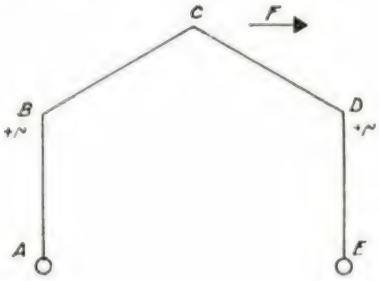



f) *6.º caso:*

$$M_{BC} = -\mu \frac{6\,a}{7 - a} \qquad (72)$$

$$M_{CB} = 0 \qquad (73)$$

$$F = \frac{\mu}{h}\,\frac{12\,a}{7 - a} \qquad (74)$$



E) **Exemplos**

Exemplo n.º 1

$K_{BC} = 0.4 \qquad a = 0.616$

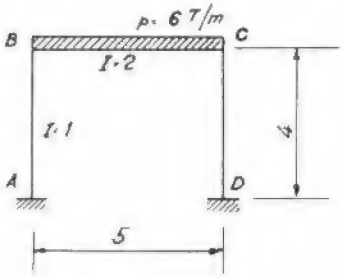
$K_{AB} = 0.25$

$\mu = 6000 \times 5^2/12 = 12500$

Usando a equação (1)

$$M_{BA} = -\mu \frac{2-2a}{2-a} = -12500 \frac{2-1{,}232}{2-0{,}616} =$$
$$= -6950$$

$M_{AB} = -3475$




6/...

*Exemplo n.º 2*

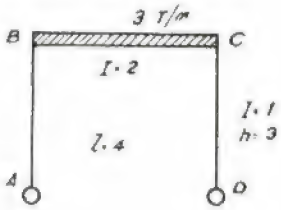
$K_{BC} = 0{,}5$

$K_{AB} = \frac{0{,}75}{3} = 0{,}25 \qquad a = \frac{2}{3}$

$\mu = 3000 \times 4^2/12 = 4000$

Usando a equação 23)

$$M_{BA} = -4000 \frac{2-\frac{4}{3}}{2-\frac{2}{3}} = -4000 \times \frac{2}{4} = -2000$$

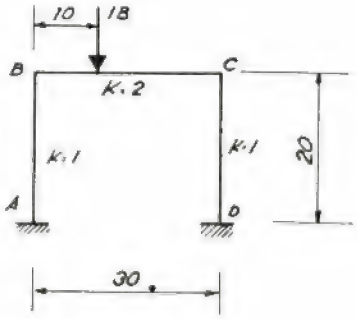



*Exemplo n.º 3*

$a = \frac{2}{3}$

$$\mu_B = +\frac{18 \times 10 \times 20^2}{30^2} = +80$$

$$\mu_C = -\frac{18 \times 20 \times 10^2}{30^2} = -40$$




Usando a equação 19) e 21)

$$M_{BA} = -80 \frac{8 + \frac{28}{3} - 13 \times \frac{4}{9} - 9 \times \frac{8}{27}}{\left(4 - \frac{4}{9}\right)\left(2 + \frac{20}{3}\right)} -$$

$$-40 \frac{\frac{44}{3} - \frac{44}{9} - \frac{88}{27}}{\left(4 - \frac{4}{9}\right)\left(2 + \frac{20}{3}\right)}$$

$$= -23.1 - 8.46 = -31.56$$

Usando o equação 20) e 22)

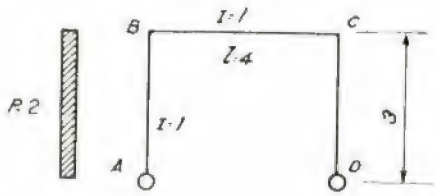
$M_{AB} = -6.92 - 6.54 = -13.46$

$M_{CD} = +16.9 + 11.51 = +28.41$

$M_{DC} = +13.08 + 3.46 = +16.54$

*Exemplo n.º 4*

$K_{BC} = \frac{1}{4} = 0.25 \qquad a = 0.5$

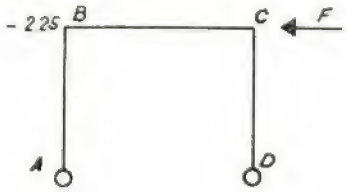



$K_{AB} = \frac{0.75}{3} = 0.25$

$= 2 \times 3^2/8 = \frac{9}{4} = 2.25$

$$M_{BA} = -2.25\,\frac{4\times 0.5 - 0.25}{4 - 0.25} = -1.05 \qquad (30)$$

$$M_{CD} = -2.25\,\frac{2\times 0.5 + 3\times 0.25}{4 - 0.25} = -0.30 \qquad (31)$$




$$F = -2.25\,\frac{-6\times 0.5 + 3\times 0.25}{3.75}\times \times\frac{1}{3} + 3 = 3.45 \qquad (33)$$

$$3.45 = \mu\,\frac{6\times 0.5}{2 + 0.5}\times\frac{1}{3} = \frac{\mu}{2.5} \qquad (29)$$

$$\mu = 2.5\times 3.45$$

$$M_{BA} = M_{CD} = +2.5\times 3.45\,\frac{3\times 0.5}{2.5} = +5.175$$

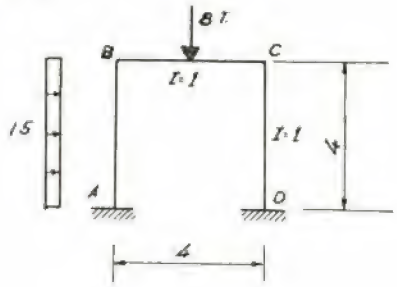
Momentos finais

$$M_{BA} = +5.175 - 1.05 = +4.125$$

$$M_{CD} = +5.175 - 0.30 = +4.875$$

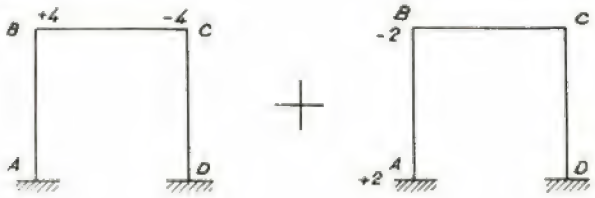
*Exemplo n.º 5*

$a = 0.5$




$$\mu_{BA} = 1.5\times 4^2/12 = 2$$

$$\mu_{BC} = 8\times\frac{4}{8} = 4$$

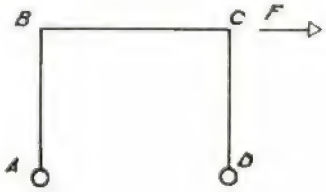



$$M_{BA} = -4\times\frac{1}{1.5} = -2.666 \qquad (1)$$

$$M_{AB} = -1.333$$

$$M_{CD} = +2.666$$

$$M_{DC} = +1.333$$




$$M_{BA} = -2\,\frac{2 - 0.25}{3.75} = -\frac{3.5}{3.75} \qquad (13)$$

$$M_{AB} = +2\,\frac{6 - 1 - 0.25}{3.75} = +\frac{9.5}{3.75} \qquad (14)$$

$$M_{CD} = -2\,\frac{1 - 0.5}{3.75} = -\frac{1}{3.75} \qquad (15)$$

$$M_{DC} = -2\,\frac{0.25}{3.75} = \frac{0.5}{3.75} \qquad (16)$$

$$F = -0.3 + 3 = 2.7 \qquad (18)$$

$$F = \mu\,\frac{2 + 5}{2.5}\times\frac{1}{4} \qquad (12)$$

$$\mu = \frac{2.7\times 10\times 4}{7} = \frac{27}{7}$$

$$M_{BA} = \frac{27}{7}\times\frac{1.5}{2.5} = 2.32 \qquad (10)$$

$$M_{AB} = \frac{27}{7}\times\frac{2}{2.5} = 3.08$$

Momentos finais:

$$M_{BA} = -2.666 - 0.934 + 2.32 = -1.280$$

$$M_{AB} = -1.333 + 2.53 + 3.08 = +4.277$$

$$M_{CD} = +2.666 - 0.266 + 2.52 = +4.720$$

$$M_{DC} = +1.333 - 0.133 + 3.08 = 4.280$$

*Exemplo n.º 6*

$$K_{BC} = \frac{7}{8}\,\frac{2}{22.4} = 0.0781$$

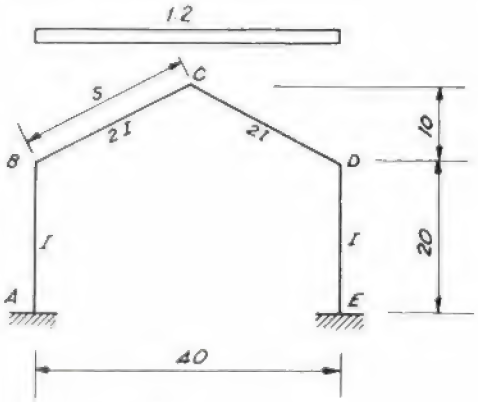
$a = 0.61$

$\mu = 1.2 \times 20^2/12 = 40$

Nó B e D fixo

$$M_{BC} = +\ 40\ \frac{7 - 4.27}{7.61} = +\ 14.35 \qquad (36)$$

$$M_{AB} = -\ 7.175 \qquad (37)$$




$$M_{CB} = -\ 40\ \frac{7 + 3.05}{7.61} = -\ 52.8 \qquad (38)$$

Reacções $V_A = V_E = 24$

$H_A = 21{,}525/20 = 1.0762$

F em B e D = F = 26,767

$$x = 3.57 \qquad (54)$$

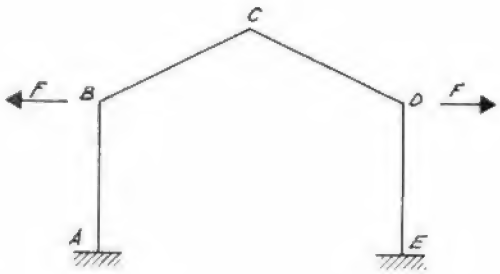
$$F = 0.6356\ \mu \qquad (53)$$

$$\mu = \frac{26.767}{0.6356} = 42.1$$

$$M_{BC} = 1.92 \times 42.1 = 80.8 \qquad (50)$$

$$M_{AB} = -\ 1.461 \times 42.1 = -\ 61.5 \qquad (51)$$

$$M_{CB} = 2.746 \times 42.1 = 115.8 \qquad (52)$$




Momentos finais:

$M_{BC} = 14.35 + 80.8 = +\ 95.15$

$M_{AB} = -7.175 - 61.5 = -\ 68.675$

$M_{CB} = -\ 52.8 + 115.8 = 63.0$

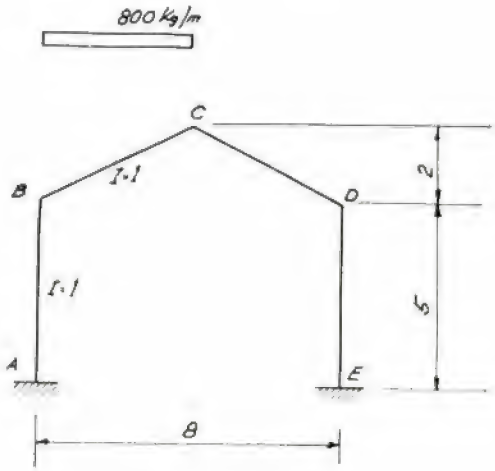
*Exemplo n.º 7*

$s = \sqrt{16 + 4} = 4.48$

$$K_{BC} = \frac{7}{8} \times \frac{1}{4.48} = 0.195 \qquad a = 0.494$$

$$K_{AB} = \frac{1}{5} = 0.20$$

$$\mu = 800 \times 4^2/12 = 1068$$




$$M_{BA} = -\ 1068\ \frac{49 - 24.2}{49 - 0.244} = -\ 543 \qquad (41)$$

$M_{AB} = -\ 271.5$

$$M_{DE} = -\ 1068\ \frac{3.46 - 1.71}{48.756} = -\ 38.3 \qquad (43)$$

$$M_{ED} = -\ 19.15 \qquad (44)$$

$$M_{CB} = -\ 1068 \times \frac{0.988}{7.494} = -\ 140.8 \qquad (45)$$

$$M_{BA} = -\ 0.25 \times 1068 \times \frac{49 - 20.8 - 1.71}{48.756} = -\ 144.2 \qquad (46)$$

$$M_{DE} = -\ 144.2 \qquad (147)$$

$$M_{AB} = -\ 72.1 \qquad (48)$$

$$M_{ED} = -\ 72.1 \qquad (48)$$

$$M_{CB} = -\ 0.5 \times 1068 = -\ 534 \qquad (49)$$

Somando, obtemos:

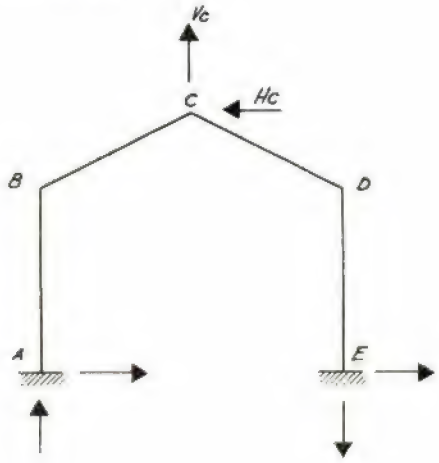
$M_{BA} = -\ 687.2$

$M_{AB} = -\ 343.6$

$M_{DE} = -182.5$

$M_{ED} = -91.25$

$M_{CB} = -674.8$



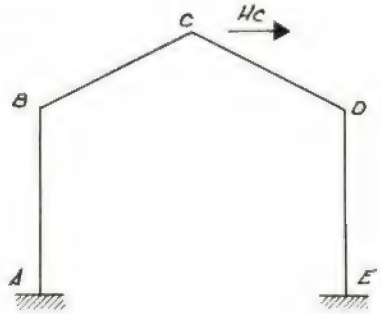

Reacções em A, C e B:

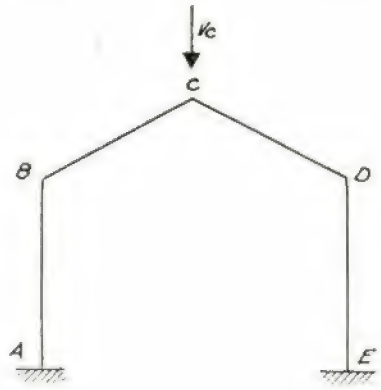
$H_A = 206 \quad H_E = 54.7 \quad H_C = 260.7$

$N_E = 241.5 \quad V_A = 1704.5 \quad V_C = 1737$

$$H_C = \frac{\mu}{5}\,\frac{7 + 8.4}{6.506} = \frac{\mu}{5}\,\frac{15.4}{6.506} \qquad (59)$$

$\mu = 550$




$$M_{BA} = +\,550\,\frac{6 \times 0{,}494}{6.506} = +\,250 \qquad (56)$$

$$M_{AB} = +\,550\,\frac{3.5 + 1.235}{6.506} = +\,400 \qquad (57)$$

$M_{CB} = 0$

$V_C = 1737$

$$x = \frac{h^2}{fs} = 2.79$$

$1737 = 2{,}7376\,\mu \qquad \mu = 635 \qquad (55)$

$M_{BA} = -1170 \qquad (50)$

$M_{AB} = -900 \qquad (51)$

$M_{DE} = +1170 \qquad (50)$

$M_{ED} = +900 \qquad (51)$

$M_{CB} = +1470 \qquad (52)$

Momentos finais

$M_{BA} = -687.2 + 250 - 1170 = -1607.2$

$M_{AB} = -343.6 + 400 - 900 = -843.6$

$M_{DE} = -182.5 + 250 + 1170 = +1237.5$

$M_{ED} = -91.2 + 400 + 900 = +1208.8$

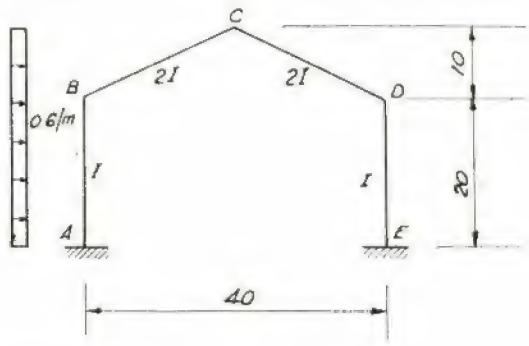
$M_{CB} = -674.8 + 1470 = +795.2$

*Exemplo n.º 8*

$$K_{BC} = \frac{7}{8}\,\frac{2}{22.4} = 0.0781$$

$$K_{AB} = \frac{1}{20} = 0.05$$

$s = 0.61$




Momentos de encastramento

$M_{AB} = 0.6 \times 20^2/12 = 20$

$M_{BA} = -20$

$M_{BC} = 0.6 \times 10^2/12 - 5$

Sem deslocamento lateral

*a)*

$$M_{BA} = -0.25 \times 5 \frac{49 - 25.6 - 2.6}{40 - 0.372} = -0.534 \qquad (46)$$

$$M_{DE} = -0.534$$

$$M_{AB} = M_{ED} = -0.267$$

$$M_{CB} = -2.5 \qquad (49)$$

*b)*

$$M_{BA} = 15 \frac{49 - 29.9}{49 - 0.372} = 5.9 \qquad (41)$$

Momentos dados por $H_C = 11.601$

$\mu = 85.5$

$M_{BA} = +49$

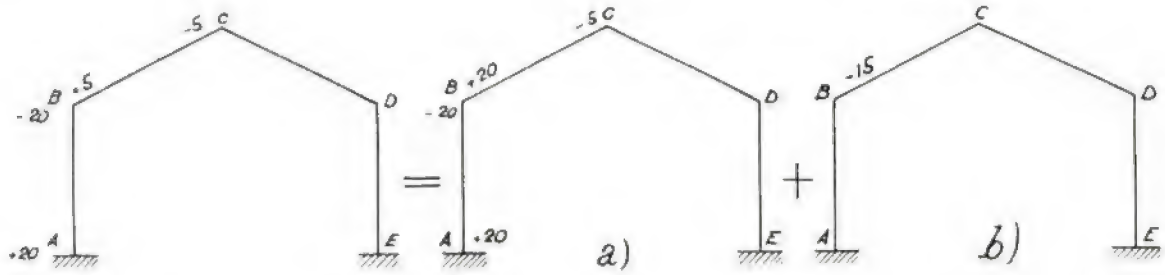
$M_{AB} = +67.3$

$M_{CB} = 0$

Momentos dados por $V_C = 5.022$

$x = 3.57$

$$5.022 = 0.636\ \mu\ \mu = 7.9$$




$$M_{AD} = 2.95 \qquad (42)$$

$$M_{DE} = 0.515 \qquad (43)$$

$$M_{ED} = 0.257 \qquad (44)$$

$$M_{CB} = 2.4 \qquad (45)$$

$M_{BA} = +15.2$

$M_{AB} = +11.5$

$M_{CB} = -21.7$

Somando a) e b)

$M_{BA} = -14.634$ $\quad M_{DE} = -0.019$

$M_{AB} = +22.683$ $\quad N_{ED} = -0.010$

$M_{CB} = -0.10$

Reacções :

$H_A = 6.4$ $\quad H_E = 0.00145$

$V_A = 5.029$ $\quad V_E = 0.00667$

$H_C = 11.601$ $\quad V_C = 5.022$

Momentos finais

$M_{BA} = -14.634 + 49 + 15.2 = 49.566$

$M_{AB} = +22.683 + 67.3 + 11.5 = +101.483$

$M_{CB} = -0.10 - 21.7 = -21.8$

$M_{DE} = -0.019 + 49 - 15.2 = +33.781$

$M_{ED} = -0.010 + 67.3 - 11.5 = +55.79$

# TEODOLITOS

CONSTRUÇÃO DR. H WILD

DK 2
DKM 2
DKM 2-U
DKM 2-T

SÃO DE LONGE O QUE DE MELHOR SE FABRICA EM TODO O MUNDO!

Precisão inexcedível
Manejo facílimo
Construção robusta
A óptica mais luminosa

| | |
|---|---|
| Aumento da luneta 30×, abertura da objectiva . . . . . | 45 mm |
| Focagem mínima a . . . . . | 1,4 m |
| Focagem máxima para leitura dos mm na mira . . . . . | 230 m |
| Idem para leitura dos cm . . . . . | 500 m |
| Constante de multiplicação 100, e de adição . . . . . | 0 |
| Peso do equipamento com tripé extensível, sómente . . . | 10,9 Kg |

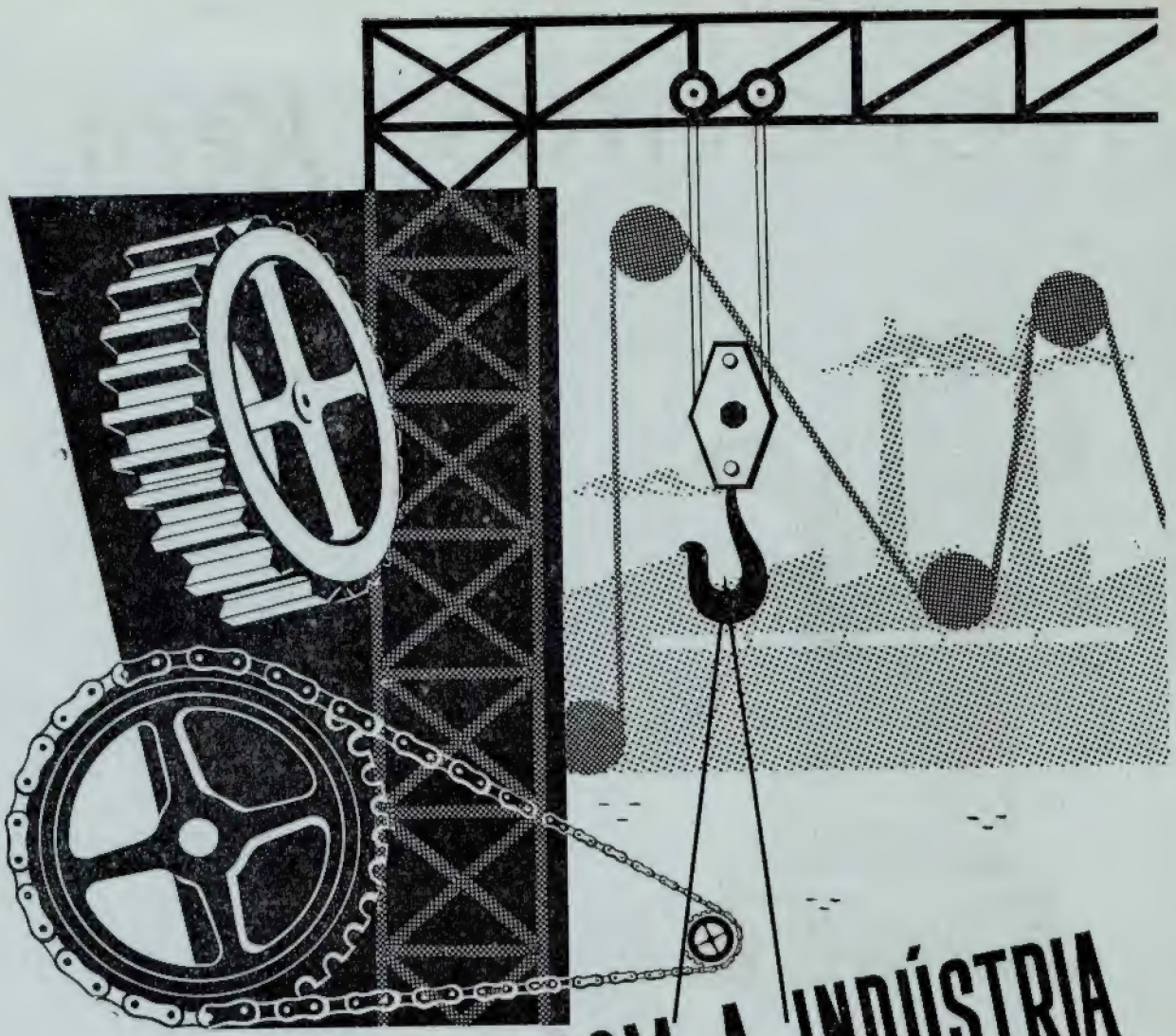
## KERN & CIE. S. A. AARAU — Suíça

REPRESENTANTES

EMÍLIO DE AZEVEDO CAMPOS & Ca. Lda.

RUA DE SANTO ANTÓNIO, 137-145 — PORTO — TEL. 20254/5
RUA ANTERO DE QUENTAL, 17-1.º — LISBOA — TEL. 53366

NOTA — Os teodolitos «KERN» não são aparelhos repetidores, mas sim teodolitos de círculo-duplo, oferecendo portanto maior precisão e um trabalho muito mais simples e mais rápido.



# COLABORANDO COM A INDÚSTRIA

NA LUBRIFICAÇÃO DE TODOS
OS SISTEMAS DE ENGRENAGENS

## LUBRIFICANTES

Sonap

57-164

# PROF. ERNEST FLEURY

(1878 — 1958)

POR DÉCIO THADEU

(Professor do I. S. T.)

No passado dia 7 de Outubro faleceu, em Lisboa, após prolongada doença, o Prof. Ernest Fleury, que contava quase 80 anos de idade e 45 de permanência em Portugal.

Convidado, em 1913, para professor de Geologia e Paleontologia do Instituto Superior Técnico, acabado então de fundar, aqui exerceu funções docentes até à jubilação, em 1948.

Mercê de notáveis dotes pessoais, que lhe conferiam uma personalidade rara, soube conquistar a amizade e o respeito dos alunos. Nunca lhe faltou por isso a companhia de antigos discípulos durante os longos meses de doença; a dedicação que estes lhe votavam ficou bem expressa na presença de mais de uma centena, representando as diversas gerações escolares, que acompanharam o seu corpo ao cemitério da Ajuda, onde desceu à terra.

Ernest Joseph Xavier Fleury nasceu em Vermes, em 26 de Outubro de 1878, no Jura bernois (Suíça). Aí fez os primeiros estudos; matriculou-se, primeiramente, na Universidade de Basileia, e mais tarde, em 1902, na Universidade de Friburgo, onde realizou estudos, principalmente, de química, geologia e geografia.

Entretanto ficava orfão de pais e foi uma tia que se encarregou de lhe assegurar o prosseguimento dos estudos.

Em 1905 começou a trabalhar na preparação do doutoramento. Ao mesmo tempo, o feliz encontro com um rico americano, que o contratou para acampanhar o filho, desejoso de «adquirir» cultura europeia, permite-lhe viajar durante 3 anos por toda a Europa e, ainda, visitar a Islândia.

Este acaso deu-lhe ensejo de colher valiosas observações, visitar laboratórios e bibliotecas. Aproveitou uma estadia em Paris, no ano 1906, para aí obter o diploma de estudos de zoologia e antropologia da Escola de Antropologia de Paris.

Deste modo se relacionou com os grandes centros de estudos geológicos e com os mestres, desta ciência, do princípio do século.

Em 1907, terminada a tese, que dedicou a sua tia, realizada sob o patrocínio do Prof. R. Girard, obteve o grau de doutor em filosofia natural, com a classificação *magna cum laude*, na Faculdade de Matemática e Ciências Naturais da Universidade de Friburgo.

A tese apresentada para esta prova académica — *O Siderolítico suíço, contribuição para o conhecimento dos fenómenos de alteração superficial dos sedimentos* —, marca a directriz que determinará, no futuro, a actividade investigadora do Prof. Fleury: a observação minuciosa e a interpretação dos fenómenos geológicos actuais.

De 1908 a 1913, ocupou o lugar de professor de Ciências Naturais na *École des Roches*, em Verneuil-sur-Avre (Eure — França). Embora breve, a passagem por esta escola ficou assinalada pela montagem de um gabinete modelo de História Natural e pela feição que imprimiu ao ensino, baseando-o, fundamentalmente, na observação directa dos fenómenos da natureza.

Durante este período prosseguiu na investigação dos fenómenos geológicos actuais, que assinalou com a publicação de alguns trabalhos em revistas suíças e francesas, e, ao mesmo tempo, colaborou na redacção do órgão da *Société de Géographie* e na *Revue générale des Sciences pures et appliquées*.

O Instituto Superior Técnico foi fundado, em 1911, por diploma do Governo Provisório da República, baseado em estudos elaborados por Alfredo Bensaude, nomeado seu primeiro director e encarregado, assim, de lhe dar realidade.

As normas que iriam reger a nova escola de engenharia representavam «o completo ruir da tradição de alguns séculos» (1), causaram escândalo e provocaram forte reacção, que ainda hoje se faz sentir.

Bensaude pretendia «que no aluno se fizesse: o desenvolvimento da vontade e da persistência no trabalho, e o desenvolvimento das faculdades de assimilação»; do corpo docente exigia: «1.º pois que se trata duma escola de engenharia, que os professores sejam engenheiros, mas *que tenham feito engenharia*; 2.º que os professores, visto que o são, *ensinem*» (2).

Fundada a escola dentro das normas apontadas, compreende-se quão delicada seria a escolha de professores. Bensaude convidou, então, para professor de Geologia, Paul Choffat, que residindo no País há mais de 30 anos, era grande conhecedor da geologia portuguesa.

Choffat não chegou a exercer, verdadeiramente, o professorado. Foi ele que indicou, para o substituir, Ernest Fleury, na altura professor na *École des Roches*.

O Prof. Fleury desembarcou em Lisboa no dia 5 de Outubro de 1913. Será a data, entre todas, que ele passa a distinguir. Tão avesso a manifestações de sociedade, nesse dia reune, ao almoço, alguns antigos alunos.

A tarefa que lhe é destinada não é fácil e Bensaude tem o cuidado de a precisar no contrato — reger Geologia e Paleontologia em dois cursos separados, assim como assumir a direcção do laboratório de Geologia, dos trabalhos práticos dos alunos e organizar as colecções de Geologia e Paleontologia portuguesas necessárias à instrução.

Bensaude proporcionou-lhes os elementos materiais necessários para que pudesse conhecer o País. Percorreu-o demoradamente e, sempre que possível, acompanhado dos alunos que põe em contacto directo com os problemas geológicos, prolongando os cursos, regidos adentro do Instituto, da exemplificação e da aplicação imediata sobre o terreno.

À confiança depositada nele, o Prof. Fleury corresponde plenamente. Foi um dos elementos fundamentais que ajudaram Bensaude a fazer o *seu* Instituto (3). A sua actuação pedagógica foi sintetizada por um antigo aluno, não engenheiro, ao referir-se à sua acção durante o ocaso que se verificou nas ciências geológicas portuguesas por morte de Choffat: «Apenas no Instituto Superior Técnico, o Prof. Ernest Fleury, num ensino muito bem orientado, de feição prática e de aplicação regional, iniciava os seus alunos numa boa escola de campo. Mas, dada a índole especial de um instituto de aplicação, onde os melhores estudantes são solicitados para as profissões lucrativas, não era de esperar que aí se criasse uma escola de Geologia à altura das brilhantes tradições do nosso País» (4).

Durante os 35 anos que exerceu o magistério, o Prof. Fleury conservou-se sempre fiel ao espírito inicial da escola e nunca transigiu, por maiores que fossem as contrariedades. Foi este um dos factos que contribuiram para criar, em seu torno, a auréola de amizade e de dedicação dos seus antigos alunos.

Dada a completa identificação com a escola e, mesmo, a devoção que punha no desempenho do magistério, foi com grande mágua que assistiu ao desvio do rumo que tanto ajudara a impor-lhe, não por uma das duas circunstâncias profetizadas por Bensaude mas pela conjugação das duas: «a facilidade com que se decretam reformas, comprometendo quase sempre os resultados adquiridos» e «as dificuldades financeiras» (5).

---

(1) P. Monteiro de Barros — Alfredo Bensaude. *In* Notas histórico-pedagógicas sobre o Instituto Superior Técnico, por Alfredo Bensaude, Edição da *Técnica*, p. XIV. Lisboa 1949.

(2) Idem, p. XI e XIII.

(3) P. A. Monteiro de Barros — Dr. Alfredo Bensaude. *Técnica*, Ano XXXI, n.º 261, p. 360. Lisboa 1956.

(4) Orlando Ribeiro — Engenheiro António Vianna. *Bol. Soc. Geol. de Portugal*, Vol. VIII, fasc. I-II, p. 137, Porto 1649.

(5) Alfredo Bensaude — Notas histórico-pedagógicas sobre o Instituto Superior Técnico. p 10, Lisboa 1922.

Assim, foi com satisfação que viu findar a sua missão, em 1948, ao fazer 70 anos de idade. Foi, deste modo, poupado à última reforma do Instituto.

Em atenção aos relevantes serviços prestados no desempenho das suas funções docentes, como professor do Instituto Superior Técnico, o Governo Português concedeu-lhe pensão vitalícia.

O Prof. Fleury foi iniciado na Geologia portuguesa pelo seu compatriota (como ele, jurassiano) Paul Choffat. Com ele colaborou na Comissão dos Serviços Geológicos de Portugal.

Tal como se notara já nas publicações realizadas na Suíça e na França, são os fenómenos geológicos actuais que lhe prendem mais a atenção e a eles correspondem os seus trabalhos mais valiosos.

O seu entusiasmo pela observação da natureza e pela divulgação das ciências geológicas, revelado de longa data pela colaboração em revistas escolares, traduz-se, em Portugal, pela publicação de alguns trabalhos de síntese e de divulgação, publicados pela Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais.

A partir de 1926 nota-se que a actividade investigadora do Prof. Fleury diminui sensìvelmente; as publicações tornam-se raras e predominam os estudos de geologia aplicada.

Os seus antigos alunos solicitam constantemente a sua colaboração, as entidades oficiais nomeiam-no para as mais diversas comissões de estudo. Foi, sem dúvida, um mau serviço prestado ao investigador, embora não tenha prejudicado o professor, já porque nunca deixou de colocar em primeiro lugar a função para que tinha sido chamado a Portugal, já porque essa actividade lhe permitia acompanhar os seus alunos na actividade pòs-escolar.

Não é, contudo, sem relutância, que o Prof. Fleury é arrastado para a actividade técnica e nos últimos anos de vida, ele próprio, confessava, aos seus discípulos mais íntimos, se não teria seguido

caminho errado. Pensou, ainda, após a sua jubilação, retomar a actividade investigadora, porém os anos de duro trabalho não tinham passado em vão.

É impossível dar uma resenha completa da actividade do Prof. Fleury fora do Instituto, de tal modo ela é vasta e dispersa.

Assim, em 1929, foi nomeado geólogo dos Serviços Geológicos de Portugal, lugar que abandonou em 1934; voltou aos mesmos Serviços, em 1949, como colaborador. Em 1939 foi nomeado vogal da Comissão de Tratamento de Águas de Lisboa, da qual transitou para a Comissão de Fiscalização das Obras de Abastecimento de Água a Lisboa. No triénio 1943-45 pertenceu ao Conselho Superior de Minas. Foi vogal do Instituto Português dos Combustíveis, etc.

Os seus estudos de captação de águas, de fundações, de jazigos minerais são numerosos.

Colaborou no Plano Geral de Regularização do Rio Liz e seus Afluentes; em colaboração ou isoladamente estudou numerosos locais para construção de barragens, tais como no rio Lima e seus afluentes, no Zêzere (Castelo do Bode, Cabril e Bouçã), no Ocreza (Alvito), na bacia do Sado (Pego do Altar), etc.

Durante a primeira Guerra Mundial, estudou alguns locais para barragens em Espanha.

A sua acção estendeu-se, ainda, ao Ultramar português. Brito Camacho, quando Alto-Comissário em Moçambique, solicitou a sua colaboração, que não chegou a efectivar-se devido a dificuldades burocráticas. Outro tanto sucedeu quando Norton de Matos foi Alto-Comissário em Angola; foi então nomeado consultor da Missão Geológica de Angola; não chegou a deslocar-se àquela Província, mas estudou alguns materiais, em Lisboa.

Finalmente, em 1938 teve a oportunidade de visitar Angola. Fez parte da Missão Técnica do Bembe, como consultor. Trabalhou aí, nas épocas secas de 1938 e 1939, no distrito do Congo, tendo efectuado os respectivos trabalhos de gabinete e laboratório, em Lisboa, durante o período de 1938-40.

Em 1941 e 1942 voltou, novamente, a Angola, como consultor dos Serviços de Geologia e Minas, cargo que nos anos seguintes não continuou a exercer por motivo do seu estado de saúde desaconselhar o prosseguimento de trabalhos em África.

Durante as campanhas de 1941 e 1942 prestou assistência nos trabalhos realizados pelos Serviços de Geologia e Minas nos jazigos de cobre do Bembe, Mavoio e Zenza do Itombe, e nos jazigos de ferro de Mbassa, bem como no reconhecimento hidrogeológico do Baixo Cunene. Para efeitos de parecer, examinou as pedreiras das obras do porto de Luanda, os jazigos de calcários asfálticos dos Libongos e as pedreiras para cimento de Lobito e de Catumbela.

O Prof. Ernest Fleury foi membro de numerosas agremiações científicas. Desde 1905 foi admitido na *Société géologique de Suisse* e na *Société géologique de France*; pertenceu, ainda, à *Société paléontologique suisse*, à *Société de Spéléologie de France*.

Em Portugal, foi sócio da Sociedade de Geografia de Lisboa e da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais. Nesta última desempenhou papel de relevo, contribuindo de modo apreciável para o período áureo que aquela sociedade conheceu na segunda década deste século.

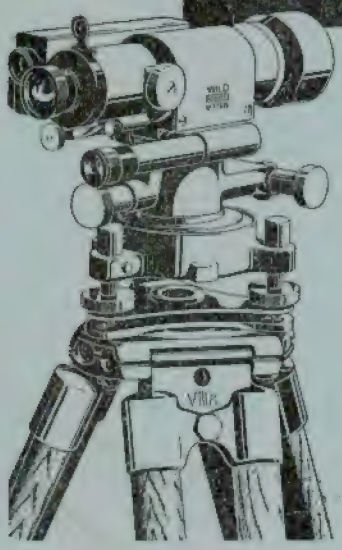
Em 1932 foi eleito, por unanimidade, sócio correspondente estrangeiro da Academia de Ciências de Lisboa.

Desde o início dos estudos para a construção do metropolitano de Lisboa, foi encarregado, como geólogo consultor, de todos os trabalhos geológicos. Aí, cria um ambiente de trabalho que o faz estimado mesmo daqueles que com ele trabalham pela primeira vez. Até aos últimos dias de vida, é aquele trabalho que o preocupa e do qual mais voluntàriamente fala.

Pode a obra de investigação do Prof. Fleury não ter atingido o desenvolvimento que seria permitido esperar, pode sob alguns aspectos, ter perdido actualização, a sua recordação, como professor, permanecerá viva enquanto existirem alunos seus.

WILD
HEERBRUGG

a marca suïça
de fama mundial

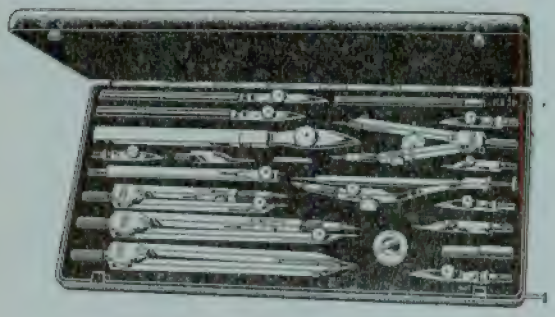


NÍVEIS E
TEODOLITOS

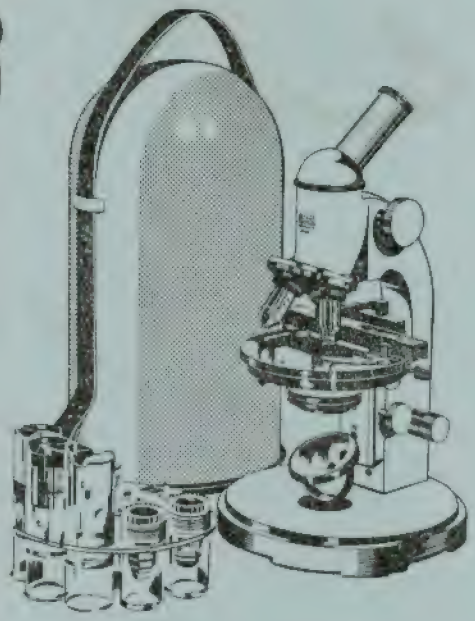
de construção moderna
para todos os fins

MICROSCÓPIOS
com equipamentos para todos
os trabalhos de microscopia

WILD
HEERBRUGG



Estojos de desenho **Wild**
Únicos de aço crómio inoxidável



REPRESENTANTES EXCLUSIVOS

WILD PORTUGAL, LDA. PRAÇA DAS ÁGUAS LIVRES, 8 S/L 6
LISBOA — TELEF. 68 11 27

... naquela altura, não teria deixado de recorrer ás Réguas de Cálculo de Precisão **"CASTELL"** - maravilhoso auxiliar dos Cálculos.

Coloque-se também o Snr. na vanguarda da sua época e pergunte ainda hoje à casa da Especialidade, sua fornecedora habitual, pelo modelo apropriado da Régua de Cálculo **"CASTELL"**.

Escalas triangulares de redução

Duplos e triplos decímetros

Lápis de desenho de grafite e cores

Lapiseiras e minas de desenho de grafite e cores

## LISTA CRONOLÓGICA DAS PUBLICAÇÕES DO PROF. ERNEST FLEURY

Procurámos que a relação de publicações, a seguir apresentada, fosse tão completa quanto possível; todavia, é provável que falte uma ou outra, porquanto apenas citamos aquelas cuja existência pudemos confirmar.

Encontrámos algumas citações de publicações atribuídas ao Prof. Fleury mas que omitimos. A razão de tal facto deve-se a termos verificado que uma parte dessas citações não correspondia a qualquer publicação e, das restantes, ter-nos sido completamente impossível confirmar a existência.

Alguns trabalhos foram reeditados. Seguimos o critério de citar as reedições pois que, tratando-se de revistas, nem sempre é fácil a sua consulta; nestes casos, só numerámos a referência da primeira publicação, deixando sem número de ordem as reedições.

? 1903. 1 — Idées nouvelles sur l'origine des espèces. *Monat-Rosen,* Organ des Schweizer Studenten-Vereins, p. 100-105.

1904. 2 — Le tunnel du Simplon. *Monat-Rosen,* Organ des Schweizer Studenten-Vereins, n.º 9, p. 431.

3 — Science et Religion à propos du radium. *Monat-Rosen,* Organ des Schweizer Studenten-Vereins, n.º 12, p. 578.

4 — Une discussion récente au sujet de l'emploi de la fluorescéine dans l'étude des eaux souterraines. *La Géographie,* Bull. Soc. Géogr., T. X., p. 164-167. Paris.

? 1905. 5 — Encore une banqueroute? *Monat-Rosen,* Organ des Schweizer Studenten-Vereins, p. 326-331.

6 — Une nouvelle poche fossilifère sidérolitique à la «Verrerie de Roche» (Jura bernois). *Eclog. geol. helv.,* Vol. VIII, n.º 5, p. 539-540. Lausanne.

1906 7 — L'origine de la vie sur la terre, d'après nos connaissances actuelles. *Monat-Rosen,* Organ des Schweizer Studenten-Vereins, n.º 3, p. 134.

? -- 8 — Cristal et Cristaux. *Monat-Rosen,* Organ des Schweizer Studenten-Vereins.

1907. 9 — Tératologie végétale: anomalies provoquées par quelques Urédinées. *Rev. gen. Sci. pures appl.,* T. XVIII, p. 4, Paris.

10 — L'origine des phosphates de chaux naturels. *Rev. gen. Sci. pures appl.,* T. XVIII, p. 91-92. Paris.

11 — La variabilité des feuilles végétatives du «Prunus spinosa L.» *Rev. gen. Sci. pures appl.,* T. XVIII, p. 221. Paris.

12 — Les Fourmis de l'Himalaya. *Rev. gen. Sci. pures appl.,* T. XVIII, p. 265. Paris.

13 — Le chaudron latéral. Forme particulière de l'érosion par les eaux courantes. *La Géographie,* Bull. Soc. Géogr., T. XV, p. 337-344. Paris.

1908. 14 — Albert de Lapparent. Verneuil-sur-Avre (Eure).

15 — L'orientation et les conceptions directrices de la géographie moderne. *Rev. de Fribourg.* Fribourg.

16 — Communication préliminaire sur les dépôts sidérolithiques du Jura. *Eclog. geol. helv.,* vol. X, n.º 1, p. 11. Lausanne.

1909. 17 — Les pisolithes de l'Argile à Silex comparativement à celles du Sidérolithique. *Eclog. geol. helv.,* vol. X, n.º 6, p. 750-751. Lausanne.

18 — Spéléologie du Jura bernois. *Eclog. geol. helv.,* vol. X, n.º 6, p. 751-754. Lausanne.

19 — Le Sidérolithique suisse. Contribution à la connaissance des phénomènes d'altération superficielle des sédiments. Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Fribourg (Suisse) pour obtenir le grade de Docteur. Fribourg.

— Idem. *Mém. Soc. Fribourg. Sci. Nat.,* Série Géol. et Géogr., vol. VI. Fribourg.

? -- 20 — L'étude pratique de la géologie sur le terrain par les excursions. *Journ. Écol. Roches,* p. 59-65. Verneuil-sur-Avre (Eure).

1910. 21 — Les Comètes et la Météorologie. *L'Écho des Roches,* 1ère année, p. 9-10. Verneuil-sur-Avre (Eure).

22 — La Comète de Halley. *L'Écho des Roches,* 1ère année, p. 21-22, 30-32. Verneuil-sur-Avre (Eure).

23 — Formes pseudo-glaciaires engendrées par les éruptions de la Montagne Pelée et de la Soufrière de Saint-Vincent. *La Géographie,* Bull. Soc. Géogr., T. XXII, p. 136-138. Paris.

24 — Les dépôts de nitrates du Chili. *La Géographie,* Bull. Soc. Géogr., T. XXII, p. 138-142. Paris.

25 — Déblaiement des gorges de Walibu et de Rabaca (Ile Saint-Vicent). *La Géographie,* Bull. Soc. Géogr., T. XXII, p. 274-277. Paris.

26 — Tertiaire du vallon de Soulce. *Eclog. géol. helv.,* vol. XI, n.º 3, p. 275-278. Lausanne.

27 — La production en géologie de résultats

morphologiquement semblables par des processus ou des facteurs cependant différents. *C. R. Ass. Fr. Avanc. Sci.*, Congrès de Toulouse.

1911. 28 — L'Amphitéâtre Lamarck. *L'Écho des Roches*, 2ème année, n.º 5, p. 73-76. Verneuil-sur-Avre (Eure).

29 — Les variations des anciennes lignes du rivage dans las îles situées à l'ouest de l'Écosse. *La Géographie*, Bull. Soc. Géog., T. XXIV, p. 119-122. Paris.

30 — L'évolution géologique des Bermudes. *La Geographie*, Bull. Soc. Géog., T. XXIV, p. 394-398. Paris.

1912. 31 — La sédimentation dans les lacs de Lunz. *La Géographie*, Bull. Soc. Géog., T. XXV, p. 271-274. Paris.

32 — Le parc national suisse et les ligues pour la protection de la nature. *La Géographie*, Bull. Soc. Géogr., T. XXVI, p. 40-44. Paris.

33 — L'évolution du cours du Danube en amont de Vienne. *La Géographie*, Bull. Soc. Géogr., T. XXVI, p. 272-276. Paris.

34 — Un nouvel abîme à Forney-dessus près Lajoux (Jura bernois). *Eclog. geol. helv.*, vol. XI, n.º 6, p. 771-772. Lausanne.

35 — Origines géologiques et géographiques des dénominations des «lieux-dits» du cadastre du Jura bernois. *Eclog. geol. helv.*, vol. XI, n.º 6, p. 772-774. Lausanne.

36 — Le Carpocapsa Deshaisiana de la Sébastiana. *L'Écho des Roches*, 3ème année, n.º 3, p. 33-36. Verneuil-sur-Avre (Eure).

1913. 37 — Pour l'éducation esthetique — Le culte de la nature. *L'Éducation*, Ve année, n.º 4, p. 474.

38 — A propos de l'eau qui n'arrivait pas dans la piscine. *Journ. Écol. Roches*, p. 97-106. Verneuil-sur-Avre (Eure).

39 — Contribution à la connaissance de la nature des eaux minérales. *La Géographie*, Bull. Soc. Géogr., T. XXVIII, p. 35-41. Paris.

40 — Manifestations glaciaires observées dans la partie occidentale des Beskides. *La Géographie*, Bull. Soc Géogr., T. XXVIII, p. 43-45. Paris.

41 — La morphologie et l'évolution de la région moyenne de l'Eisack. *La Géographie*, Bull. Soc. Géogr., T. XXVIII, p. 127-131. Paris

42 — Les bancs de pêche de l'Atlantique sur la côte de l'Amérique du Nord. *La Géographie*, Bull. Soc. Géogr., T. XXVIII, p. 262-265. Paris.

43 — Les causes des dernières inondations de l'Ohio. *La Géographie*, Bull. Soc. Géogr., T. XXVIII, p. 265-268. Paris.

44 — Les chemins de fer de l'Alaska. *La Géographie*, Bull. Soc. Géogr., T. XXVIII, p. 400-401. Paris.

1914. 45 — Um chemin de fer brésilien pour la Bolivie: la ligne du Madeira et du Mamoré. *La Géographie*, Bull. Soc. Géogr., T XXIX, p. 54-56. Paris.

1914. 46 — Sur les anciennes glaciations de la Serra da Estrella (Portugal). *C. R. Ac. Sc.*, t. 162, p. 599-601. Paris.

47 — Le sol et l'eau de la région de Verneuil-sur-Avre (Eure). *Ann. Ass. Normande*. Caen.

48 — (& P. Choffat) Bibliographie géologique du Portugal et de ses Colonies (11.e série, 1913). *Comm. Comissão Serv. Geol. Portugal*, T. X, p. 234-263. Lisboa.

49 — Les conquérants du Pôle sud: Amundsen et Scott. *Monat-Rosen*, Organ des Schweizer Studenten-Vereins.

50 — Sur la morphologie du Massif de Porto-de-Moz. *C. R. Ac. Sc.*, t. 161, p. 532-534. Paris.

51 — Sur l'hydrologie souterraine de l'Alviela. *C. R. Ac. Sc.*, t. 161, p. 700-702. Paris.

1916. — Sur la morphologie du Massif de Porto-de-Moz. *Comm. Comissão Serv. Geol. Portugal*, T. XI, p. 118-120. Lisboa, 1915-16.

— Sur l'hydrologie souterraine de l'Alviela *Comm. Comissão Serv. Geol. Portugal*, T. XI, p. 121-123. Lisboa, 1915-16.

52 — (& F. Choffat) Bibliographie géologique du Portugal et de ses Colonies (12e série, 1914). *Comm. Comissão Serv. Geol. Portugal*, T. XI, p. 145-198. Lisboa, 1915-16.

53 — O problema das águas potáveis em Vila Nova de Portimão. *Noticia dos Inquéritos de Higiene rural e sobre as águas e exgotos*, Vol. II, p. 220-225. Lisboa, 1935.

1917. 54 — Relatório preliminar sobre a existência do pétróleo na região da Figueira da Foz (Região do Mondego inferior). Lisboa.

55 — Rapport complémentaire sur l'existence du pétrole dans la zone littorale portugaise comprise entre les parallèles de Cantanhede et de Alcobaça suivi d'une note sur les recherches qu'il convient de faire dans cette même zone pour reconnaître l'importance de ses gisements. Lisbonne.

56 — Les lapiés des calcaires au nord du Tage. *Comm. Comissão Serv. Geol. Portugal*, T. XII, p. 129-274. Lisboa.

1918. 57 — Observations sur la lapiésation et sa différenciation géographique. *Eclog.*

*geol. helv.*, vol. XIV, n.º 5, p. 686-687. Lausanne.

1919. 58 — Formes de désagrégation et d'usure en Portugal. *Mém. Soc. Portugaise Sc. Nat.*, Sér. géol., n.º 1. Lisbonne.

59 — Sur la signification et le rôle de la lapiésation dans la désagrégation des roches granitiques en Portugal. *C. R. Ac., Sc.*, t. 168, p. 896-899. Paris.

1920. 60 — L'arénisation lapiaire forme spéciale de l'altération dirigée de certaines roches massives. *Com. Serv. Geol. Portugal*, T. XIII, p. 22-40. Lisboa, 1919-22.

61 — Sur la découverte d'un «Conoceras (Bathmoceras)» dans le Gothlandien du Bussaco. *Com. Serv. Geol. Portugal*, T. XIII, p. 41-50 Lisboa, 1919-20.

62 — Relatório sobre as condições dum projecto de barragem na Candieira e a criação de reservatórios d'água na região do Alto Zezere. Guarda.

63 — Sur les «lapiés marins» du cap Mondego et la signification de la «lapiésation marine». *Bull. Soc. Port. Sc. Nat.*, T. VIII, fasc. 3, p. 237-241. Lisbonne, 1921.

64 — Une phase brillante de la Géologie portugaise. Paul Choffat. *Mém. Soc. Portugaise Sc. Nat.*, Sér. géol., n.º 3. Lisbonne.

65 — Paul Choffat et la Géologiè appliquée. *Rev. Obr. Públ. Minas*, T. LI, n.º 601-606, p. 5-18. Lisboa.

66 — Paul Choffat (1849-1919). *Actes Soc. helv. Sci. Nat.*, 101e session à Neuchatel, p. 15-25. Aaxau, 1921.

1921. 67 — O que pode ler-se na carta geológica de Portugal. *Jorn. Sci Nat.*, Ano I, n.º 1-2, p. 7-12. Lisboa.

68 — Notes sur les formations tertiaires et quaternaires portugaises. I. Le gisement de Vertébrés tertiaires de la «Quinta do Marmelal» (Santarém). *Com. Serv. Geol. Portugal*, T. XIII, p. 51-64. Lisboa, 1919-22.

1922. — O que pode ler-se na carta geológica de Portugal. Colecção *Natura*. Lisboa.

69. — La géologie de l'Angola. *C. R. Congr. Intern. Géol.*, XIIIe session, Fasc. II, p. 863. Bruxelles, 1925.

70 — Les plissements hercyniens au Portugal, *C. R. Cong. Intern. Géol.*, XIIIe session, p. 489-506. Bruxelles, 1923.

1923. — Idem. *Com. Serv. Geol. Portugal*, T. XIII, p. 65-83. Lisboa, 1919-22.

71 — Relatório sobre as condições hidrogeológicas da região de Cascais, Estoril, Parede, Carcavelos e o abastecimento de água potável. *Noticia dos Inquéritos de Higiene rural e sobre as águas e esgotos*, vol. II, p. 304-312. Lisboa, 1935.

72 — Portugal subterrâneo. Ensaio de espeleologia portuguesa *Jorn. Sci. Nat.*, ano III, n.º 1-2-3, p. 1-17. Lisboa.

73 — Notes sur la Géologie et la Paléontologie de l'Angola. I — Loanda, Cacuaco et Ambrizette. *Com. Serv. Geol. Portugal*, T. XIV, p. 219-240. Lisboa.

1924. 74 — Notes sur les foraminifères du Viséen de l'Alentejo et l'anatomie des petits goniatites de la même formation. *Com. Serv. Geol. Portugal*, T. XV, p. 49-77. Lisboa.

1925. — Portugal subterrâneo. Ensaio de espeleologia portuguesa. Colecção *Natura*. Lisboa.

1925-26. 75 — (& Castro Cabrita) Um Vulcão perto de Lisboa, entre Morganhal e Laveiras. *Tecnica*, n.º 1, p. 18-20, n.º 2, p. 18-21. Lisboa.

1926. 76 — Relatório sobre os meios de melhorar o abastecimento de água potável na Figueira da Foz. Edição do jornal *A Voz da Justiça*. Figueira da Foz.

1928. 77 — Relatório sobre as águas dos vales da Prata e do Divôr que abastecem a cidade de Évora. *Técnica*, n.º 14, p. 177-183. Lisboa.

1933. 78 — Captação das águas das aluviões do Tejo. Relatório sobre as águas das aluviões da margem direita do Tejo, a montante da bacia de Lisboa. *Bol. Com. Fisc. Ág. Lisboa*, n.º 10, p. 49-52. Lisboa, 1937.

79 — Captação das águas das aluviões do Tejo. Relatório sobre as águas das aluviões do Tejo das zonas de Sacavém-Carregado-Azambuja. *Bol. Com. Fisc. Ág. Lisboa*, n.º 11, p. 5-16. Lisboa, 1937.

80 — Les eaux artésiennes en Portugal particulièrement celles des zones de Lisbonne et du bassin tertiaire du Tage-Sado. *C. R. Ve Assemb. Gén. à Lisbonne de l'Ass. Intern. d'Hydr. Scient.*

1935. 81 — Sur quelques Insectes du Stéphanien portugais. *C. R. XIIe Congr. Intern. Zoolog.*, p. 1453-1457. Lisboa, 1937.

1936. 82 — As últimas grandes evoluções geológicas do Ribatejo. *Bol. Junta Geral Distr. Santarém*, Ano 6.º, n.º 43, p. 7-19. Lisboa.

1937. 83 — Sur le Carbonifère du Nord du Portugal à propos de sa faunule continentale et spécialemente des Insectes. *Mem. Acad. Ciênc.*, Classe de Ciências, T. I, p. 203-211. Lisboa.

1938. — Captação das águas das aluviões da margem direita do Tejo, a montante

da Bacia de Lisboa. *Técnica*, n.º 93, p. 612-623. Lisboa.

84 — Les eaux du groupe de l'Alviela ou des grandes résurgences des calcaires jurassiques des Olhos d'Água, d'Ota et d'Alenquer. *Relat. Tratam. Ág. Lisboa*, p. 127-191. Lisboa, 1940.

1939. 85 — Les conditions géologiques de la protection de l'eau potable de Lisbonne. *Relat. Tratam. Ág. Lisboa*, p. 59-78. Lisboa, 1940.

1944. 86 — Considerações gerais sobre as condições hidrogeológicas do aproveitamento das águas das ressurgências dos cálcários jurássicos de Alenquer. *Bol. Com. Fisc. Ág. Lisboa*, n.º 24, p. 5-18. Lisboa.

Pontes de aço
de todos os tipos

Ponte de vigas em losango, soldada para caminhos de ferro, com 3 tramos em todo o comprimento
Largura dos vãos: 67,4 + 101,0 + 67,4
peso: 875 t.
Projecto e montagem: Krupp Rheinhausen

**Pontes de caminho de ferro**
**Pontes rodoviárias**
**Pontes móveis**
**Pontes desmontáveis**

**FRIED. KRUPP MASCHINEN- UND STAHLBAU RHEINHAUSEN**

REPRESENTANTES: Sociedade de Importação e Exportação LUSOMUNDO, LDA. — Av. A. A. Aguiar, 126-5.° — LISBOA — Tel. 49828

I — Prestamos serviços no plano das indústrias de construção civil de máquinas de electrotécnica, metalúrgica, química, alimentar, nomeadamente:

1) *Elaboração da documentação técnica*

— para novas fábricas completas — para a modernização de fábricas existentes — projectos tecnológicos.

2) *Serviços prestados por especialistas*

— vistorias laboratoriais e industriais — assistência na montagem, no funcionamento e na exploração de fábricas — organização da execução das encomendas.

II — **Os nossos especialistas elaboraram os projectos e construiram**

— fábricas modernas — construções em aço e de elementos prefabricados — construções portuais — estádios — pavilhões de feira — petrificação das terras sob os alicerces pelo método de congelação aperfeiçoado pelo Prof. Cebertowicz.

Oferecemos os nossos serviços no plano da construção civil, nomeadamente:

1) Vistorias
2) Elaboração de projectos
3) Organização e vigilância das obras.

III — **Empreendemos ensaios hidrológicos**

— elaboramos a documentação e cartas hidrológicas — elaboramos projectos de exploração das águas subterrâneas, dos sistemas de rega, de drenagem para a lavoura, de construção das instalações e a indústria mineira — efectuamos sondagens geológicas e prospecções de minérios, de carvão linhite — levantamos cartas geológicas — efectuamos medições geodésicas pelos métodos clássico e fotogramétrico.

EXPORTAÇÃO DE INSTALAÇÕES FABRIS E INDUSTRIAIS COMPLETAS

**Varsóvia, MOKOTOWSKA, 49 — POLÓNIA**

# DO MUNDO TÉCNICO

## NOTAS TÉCNICAS

C. D. U. 621.793

### O níquel nas ligas para revestimento duro

A técnica do revestimento duro aumenta dia a dia de importância nas suas aplicações à indústria mecânica e consiste essencialmente no depósito por fusão duma capa de liga metálica de grande dureza nas zonas a proteger contra ou desgaste ou corrosão. Este depósito, efectuado por soldadura ou por metalização é seguido de tratamento térmico.

Os diferentes fins a obter levaram a criação de grande número de ligas, correntemente classificadas em quatro grupos:

1) Ligas de ferro com menos de 30 % de elementos de liga.
2) Ligas de ferro com mais de 30 % de elementos de liga.
3) Ligas não ferrosas à base de cobalto.
4) Ligas à base de carboneto de tungsténio e de carboneto de crómio.

Os tipos 3 e 4 apenas se utilizam em peças pequenas a que se exige resistência a quente, grande dureza e resistência à corrosão química.

As ligas de ferro mais baratas são geralmente à base de crómio e carbono, com adições eventuais de tungsténio, molibdénio, cobalto, manganésio, silício ou níquel, e a protecção que conferem é grandemente influenciada pela estrutura do revestimento após arrefecimento.

A importância do revestimento duro advém-lhe da possibilidade de, conjugando as propriedades do suporte com as do revestimento, permitir obter na peça as características simultâneas de tenacidade e dureza. A consideração de dureza não chega porém, por si só para avaliar da resistência ao desgaste. Esta é antes função da dureza dos constituintes da liga e da sua distribuição, defendendo também da dureza a quente, do módulo de elasticidade, do coeficiente de laboração e da resistência à oxidação de cada um das constituintes. Depreende-se fàcilmente a importância das propriedades a quente dos micro constituintes atendendo às enormes elevações locais de temperatura (1000 °C) que o choque e a abrasão provocam.

As características anteriores deve juntar-se ainda a que se refere à aderência do depósito sobre o suporte.

O método de execução do depósito incide de igual modo sobre as propriedades de revestimento. A soldadura por arco eléctrico, com eléctrodos revestidas de fundente, é rápida e fácil de controlar. Quebra-se em peças de grandes dimensões.

A soldadura com maçarico é de execução mais delicada, e usa-se para peças pequenas.

No revestimento por metalização, pelo aperfeiçoamento do respectivo aparelho de projecção, consegue-se hoje grande perfeição.

**1) Ligas de Fe, Cr, Ni e C**

— Usam-se no caso de desgaste por abrasão a temperaturas correntes. A liga de base tem um elevado teor em carbono. A dureza do depósito não é muito elevada (45 a 55 Rockwell C). É mecanizável, tem boa tenacidade e a liga resiste bem ao choque. Emprega-se em peças grandes, devido ao preço pouco elevado, e peças necessitando mecanização de depósito.

Para os casos em que a dureza e a resistência ao desgaste são insuficientes, há dois tipos melhorados: um de matriz austenítica com mais dureza e resistência ao choque, por adição de molibdénico e titânio; outra de matriz ferrítica-austenítica, em que a adição de Mo, Co e Si, lhe confere maior resistência à abrasão e à corrosão. Estes dois tipos resistem bem à abrasão por partículas fixas, são fàcilmente aplicáveis por soldadura e especialmente a segunda (Fe, Cr, Ni, Mo, Co, Si) é de uso frequente, por depósito directo sobre aço austenítico com 15 % de Mn. Para muitas outras ligas é necessário depositar primeiramente uma capa delgada de aço inoxidável.

**2) Ligas de Fe, Cr, Ni, Co**

O teor em carbono e mais baixo e o cobalto é adicionado às composições base de Fe, Cr, Ni, é mecanizável de fácil depósito por soldadura, e pode sofrer tratamentos térmicos; resistem bem ao desgaste por outros metais. Usa-se em ferramentas de corte.

**3) Ligas de Fe, Cr, Ni, Mo, Bo**

Tem poucos elementos de adição e pouco carbono, tem estrutura ferrítica, é pouco frágil e conserva a sua dureza a alta temperatura. Utiliza-se no revestimento em ferramentas que sofrem choques, como p. ex. guilhotinas, punções trabalhando a quente, etc.

**4) Liga de Cr, Ni, Co, Mo, Fe, Si**

— Esta liga foi aperfeiçoada para resistir à erosão do vapor de água e emprega-se como revestimento

dos assentos de válvula de vapor a alta temperatura (550 °C) tem uma percentagem média de carbono e grande percentagem de elementos de adição.

Desposita-se fàcilmente por soldadura, é mecanizável, tem um baixo coeficiente de atrito sobre si própria ($f = 0{,}13$). Resiste bem à oxidação em quente, e à corrosão a frio pelos ácidos sulfúrico, fosfórico e nítrico concentrados, e clorídrico e nítrico diluídos.

**Liga de Ni, Cr, Co, W**

Foi inicialmente criada para o revestimento de válvulas e respectivas redes, nos motores de explosão, pois resiste bem à deformação e desgaste a alta temperatura. Em particular resiste muito bem a quente à corrosão dos compostos de chumbo provenientes da combustão de gasolinas que contém tetraetilo de chumbo. É uma liga mecanizada e de grande resistência à corrosão pelos ácidos minerais. É indicada para o revestimento de peças de turbinas de gás e turboreactores.

**Ligas de Ni, Bo, Si**

Caracterizam-se pelo baixo ponto de fusão, compreendida entre 1000° e 1050 °C. A primeira liga da série contém mais de 90 % de níquel; nas seguintes aumenta a percentagem dos elementos de adição (Bo e Si).

O melhor método de aplicação é a pistola metalizadora e conseguem-se depósitos de pequena espessura (consegue-se menos de 1 mm) o que permite uma grande precisão de forma. A superfície do revestimento ficando lisa e regular evita trabalho posterior, e a temperatura relativamente baixa de detonação evita deformações na peça de suporte.

Pode depositar-se sobre grande variedade de ligas de ferro, e sobre ligas refractárias à base de níquel.

A aderência é perfeita em todos os casos. O revestimento eleva a dureza e a resistência à oxidação a quente e a resistência à corrosão.

(Extraído do artigo de R. Mayer na "Revue du Nickel")

# BIBLIOTECA
# FICHEIRO

Classificadores responsáveis:

José Fernando Pinharanda, Carlos Ramalho Carlos, Alberto Esteves Guerra, Arménio de Oliveira Faria, Belarmino Silveira e António José Falcão

---

Recortar as indicações bibliográficas que formam uma ficha e estão encimadas por CDU (Classificação Decimal Universal).

Colar cada referência num pequeno rectângulo de cartolina de 75 × 125 mm.

Ordenar pelos índices decimais, *começando da esquerda para a direita*, independentemente do número de algarismos que o índice contiver, e respeitando a seguinte regra de arrumação dos sinais auxiliares:

+ / n.os simples : [ ] = (01/09) (1/9) (=) " "A/Z — .0 .00

Consultar, em casos duvidosos, a exemplificação inserida na «Técnica» n.º 218 e seguintes, ou recorrer Biblioteca da A. E. I. S. T.

Notar que a inserção das fichas nesta publicação respeita a ordem correcta, no intuito de a esclarecer o mais possível.

A comodidade de possuir no próprio local de trabalho um arquivo ordenado e de fácil consulta sobre assuntos que se sabe onde existem, é uma das evidentes vantagens de um ficheiro classificado segundo a CDU.

Os assuntos de que estas fichas são referência ficam patentes à consulta a partir desta data.

---

## LIVROS

C. D. U. 389. 6 [69]

**La coordination modulaire dans le bâtiment.**
Agence Europeénne de Productivité de OECE, 1956, págs. 170.

C. D. U. 513.812/.813

**Estudo de algumas questões de geometria e sua aplicação à geometria de Lobatschewsky** — *Jayme Eduardo Rios de Souza.*
1957, vol. 1, págs. 110.

C. D. U. 624.058.3

**Notes on the observation of road and railway embankments and slopes** — *Úlpio Nascimento* e *Abel Simões.*
Laboratório N. de Engenharia Civil, 1957, vol. 1, págs. 5

C. D. U. 624.21.058

**On the evaluation of the safety of old metallic bridges** *J. Ferry Borges, J. Marecos, L. Cunha Ferraz.*
Laboratório N. de Engenharia Civil, 1957, vol. 1, págs. 14

C. D. U. 627.82.058.3

**Observation of dams. Displacements by means of pendulums** — *A. F. da Silveira.*
Laboratório N. de Engenharia Civil, 1957, vol. 1, págs. 14

C. D. U. 627.82.058.3

**Observation of joint movements in dams** — *A. F. da Silveira.*
Laboratório N. de Engenharia Civil, 1957, vol. 1, págs. 15

C. D. U. 627.82.058.3

**Observation of dams. Methods and apparatus used in Portugal** — *Manuel Rocha, J. Laginha, A. F. da Silveira.*
Laboratório N. de Engenharia Civil, 1957, vol. 1, págs. 27

C. D. U. 627.82.058.3

**Mesure des déplacements absolus des grands barrages portugais** — *O. Vieira Rodrigues.*
Laboratório N. de Engenharia Civil, 1957, vol. 1, págs. 27

C. D. U. 691.11.018.88

**Combate ao «Hylotrupes Bajulus L.» em bairros urbanos** — *Alberto Coutinho Saraiva.*
Laboratório N. de Engenharia Civil, 1957, vol. 1, págs. 17

C. D. U. 691.11.018.88

**Insectos de madeira-em-obra e seu combate** — *Alberto Coutinho Saraiva.*
Laboratório N. de Engenharia Civil, 1957, vol. 1, págs. 79

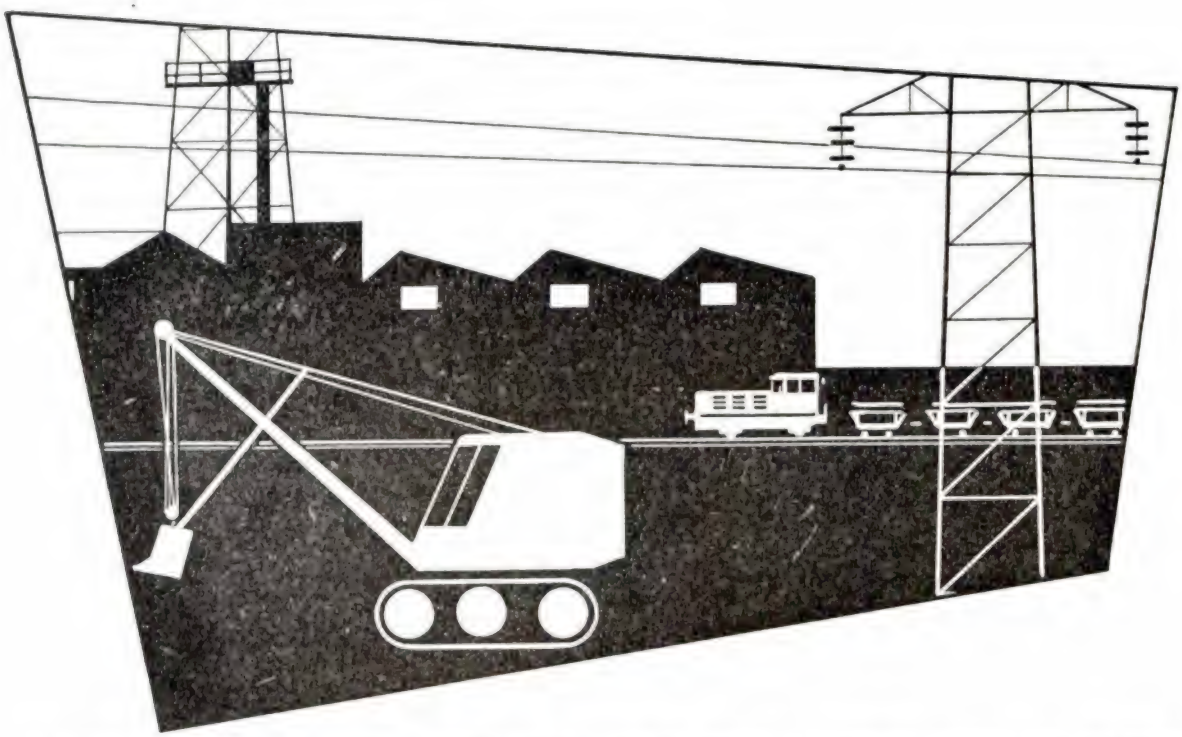
## ARTIGOS DE REVISTAS

C. D. U. 331 [165.742]

**Technological Humanism** — *Eric Ashby.*
Inst. Elect. Eng. Journal, 6 958, vol. 4,º 45, pág. 478-484

C. D. U. 336 (469)

**Aspectos monetários e financeiros do desenvolvimento económico** — *A. Ramos Pereira.*
Revista de Economia, 6-958, vol. 11, n.º 2, pág. 89-73



# MERCEDES-BENZ

## MOTORES INDUSTRIAIS DIESEL

MOTORES PARA TODAS AS APLICAÇÕES INDUSTRIAIS
FAMOSOS EM TODO O MUNDO PELA SUA GRANDE ROBUSTÊS. ECONOMIA
DE CONSUMO E FACILIDADE DE MANUTENÇÃO
MODELOS DESDE 15 A 2.500 H. P.

EM ARMAZÉM:

| | |
|---|---|
| MODELO M B 841 B . . . . . | 25 H. P. — 1.000 R. P. M. |
| MODELO M 202 B . . . . . | 55 H. P. — 1.200 R. P. M. |
| MODELO M 203 B . . . . . | 90 H. P. — 1.200 R. P. M. |
| MODELO M 204 B . . . . . | 120 H. P. — 1.200 R. P. M. |

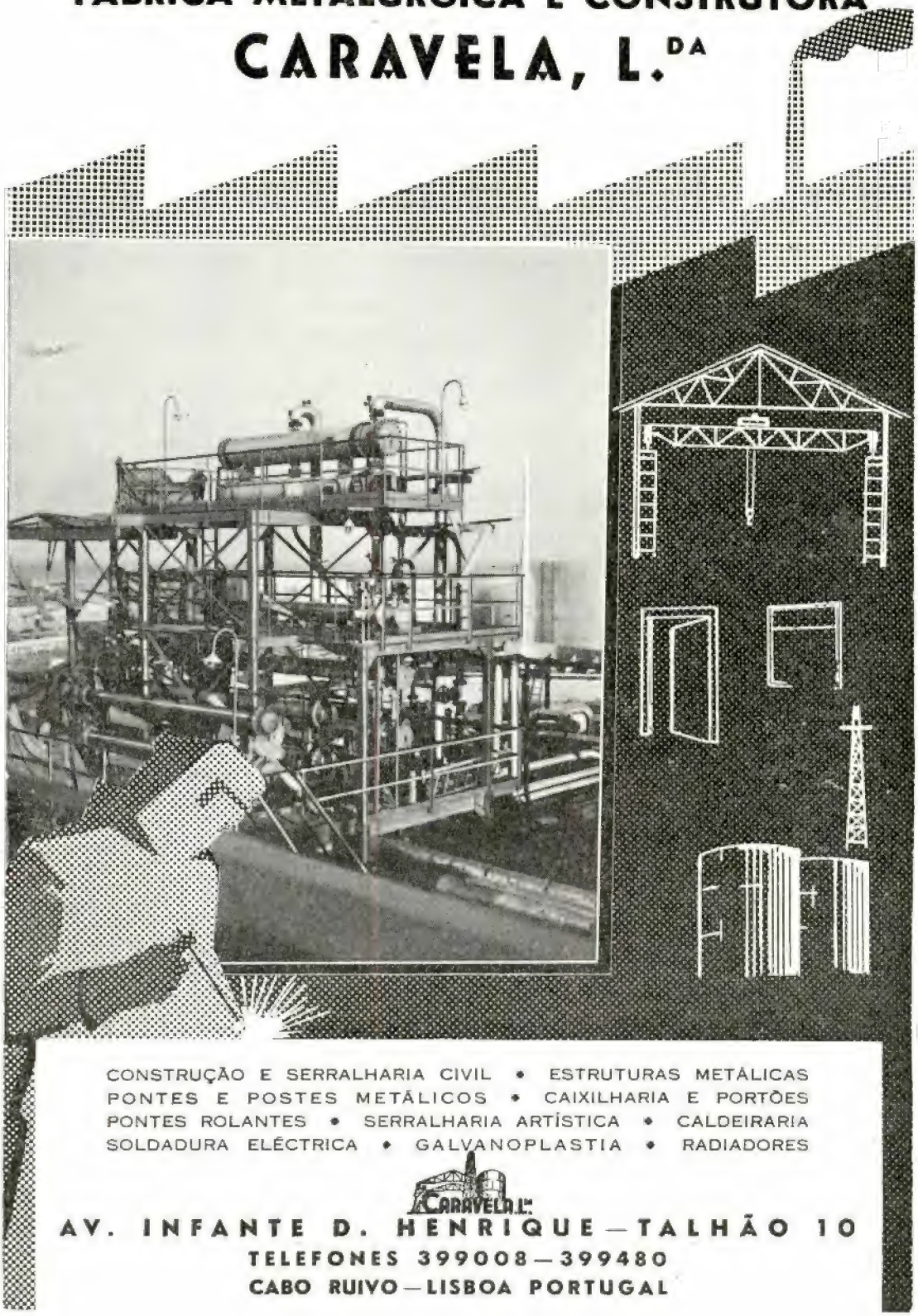
OUTROS MODELOS PARA ENTREGA MUITO RÁPIDA

MOTORES A 4 TEMPOS - ARREFECIMENTO POR ÁGUA
ARRANQUE A AR COMPRIMIDO OU ELÉCTRICO

REPRESENTANTES C. SANTOS LDA. — DIVISÃO MARÍTIMA E TÉCNICA

29, AV. DA LIBERDADE, 41 — LISBOA
160, R. DE S.TA CATARINA, 168 — PORTO

# FÁBRICA METALURGICA E CONSTRUTORA
# CARAVELA, L.DA



CONSTRUÇÃO E SERRALHARIA CIVIL • ESTRUTURAS METÁLICAS
PONTES E POSTES METÁLICOS • CAIXILHARIA E PORTÕES
PONTES ROLANTES • SERRALHARIA ARTÍSTICA • CALDEIRARIA
SOLDADURA ELÉCTRICA • GALVANOPLASTIA • RADIADORES

CARAVELA L.DA

**AV. INFANTE D. HENRIQUE — TALHÃO 10**
**TELEFONES 399008 — 399480**
**CABO RUIVO — LISBOA PORTUGAL**

C. D. U. 336.22 [621.3] (44)

**Le «Tarif Vert»** — *Ph. Robert.*

Électricité, 6-958, n.º 250, pág. 256-260.

C. D. U. 337.1 (4)

**O Mercado-Comum e a Zona de Comércio Livre** — *H. Caeiro Pereira.*

Revista de Economia, vol. 11, n.º 2, pág. 75-92.

C. D. U. 519.2 : 56

**Raisons et principes fondamentaux de l'application des méthodes statistiques a quelques problèmes géologiquès** — *Jean Lombard.*

Chr. Mines Outre Mer et Rech. Min., 4-958, vol. 26, n.º 262, pág. 103-111.

30 indicações bibliográficas.

C. D. U. 532 [66]

**Mecânica de los lechos estáticos y fluidizados**—*Eduardo Acero Sáez.*

Ion, 12-957, vol. 17, n.º 197, pág. 661-675.

78 indicações bibliográficas.

C. D. U. 532.5 : 621 — 135

**La deflexión del chorro detrás de los álabes directrices en las turbinas de vapor a velocidad ultrasónica** — *Linnecken, Hans.*

La AEG al día 1957, núm. 5, págs. 245-249.

C. D. U. 532.58 : 621 — 135

**Pérdidas por fricción del rodete en particular en las turbomáquinas** | *Linnecken, Hans.*

La AEG al día 1957, núm. 5, págs. 250-257.

C. D. U. 535.37.004.14

**Luminiscencia de sólidos y sus aplicaciones** — *Salvador Terol Alonso.*

Ion, 3-957, vol. 17, n.º 188, pág. 138-146.

C. D. U. 537.081.1

**Les étalores nationaux d'unités électriques**— *R. Heron.*

Electricité, 4-958, n.º 248, pág. 161-168.

30 referências bibliográficas.

C. D. U. 539.12.043 : 6.006.2.03

**A laboratory for the study of irradiated materials** — *P. P. Starling + L. D. Browulee.*

Metro-Vic Gazette, 9-958, vol. 29, n.º 470, pág. 251-255.

C. D. U. 539.155.2.004

**Le développement de l'emploi des radio-isotopes et la fusion nucléaire** — *P. Hemardinquer.*

Electricité, 4-958, n.º 248, pág. 171-176.

C. D. U. 539.16 : 62.004

**An irradiation service for industry.**

Metro-Vic Gazette, 7-958, vol. 29, n.º 468, pág. 189-199.

C. D. U. 541.23/.24

**Nomographic solution of weight and atomic (suol) ratios in multicomponent systems** — *F. Bártfai + A. Balogh.*

Acta Technica, 1957, vol. 18, n.º 1-2, pág. 13-20.

5 indicações bibliográficas.

C. D. U. 544.83 : 549.1

**Essais chimiques sur les rayures de minéraux** — *K. F. G. Hosking.*

Chr. Mines Outre Mer et Rech. Min, 12-957, vol. 25, n.º 258, pág. 396.

De artigo do «Mineral. Magaz.», vol. 47, n.º 3, 9-957

C. D. U. 547.458.81 : 545 — 1

**El tratamiento alcalino en la valoración de celuloses** — *Julio Lanuta + Maria J. Cabo.*

Ion, 12-957, vol. 17, n.º 197, pág. 676-680.

C. D. U. 549.1 : 544.83

**Essais chimiques sur les rayures de minéraux** — *K. F. G. Hosking.*

Chr. Mines Outre Mer et Rech. Min. 12-957, vol. 25, n.º 258, pág. 396.

De artigo do «Mineral. Magaz.», vol. 47, n.º 3, 9-957.

C. D. U. 550.42 [544 : 581.133.9] : 550.839

**Biogeochemical investigations in areas of copper-tin mineralisation in south-west England** — *A. P. Millman.*

Chr. Mines Outre Mer et Rech. Min, 10-957, vol. 25, n.º 256, pág. 333.

Resumo de artigo de «Geochim. Cosmochim. Acta», vol. 12, n.º 1-2.

C. D. U. 550.839 : 550.42 [544 : 581.133.9]

**Biogeochemical investigations in areas of copper-tin mineralisation in south-west England** — *A. P. Millman.*

Chr. Mines Outre Mer et Rech. Min. 10-957, vol. 25, n.º 256, pág.

Resumo de artigo de «Geochim. Cosmochim. Acta», vol. 12, n.º 1-2.

C. D. U. 552.143 : 552.541

**Studies on bacterial precipitation of carbonates in sea water** — *Cl. Laloa.*

Chr. Mines Outre Mer et Rech. Min, 10-957, vol. 25, n.º 256, pág. 318.

Resumo bibliográfico de artigo do «Journal of Sedimentary Petrology», vol. 27, n.º 2.

C. D. U. 552.31

**Granites entectiques ou mètamorphiques? Discussion d'études récentes** — *R. Perrin.*

Chr. Mines Outre Mer et Rech. Min, 2-958, vol. 26, n.º 260, pág. 48.

Nota bibliográfica sobre artigo publicado em «Bulletim de la Societé Géologique de France», 1957, 6.ª série, t. 7, fascículos 1 e 3.

BP
ENERGOL
VISCO-STATIC
MOTOR OIL
BP
ENERGOL
VISCO-STATIC
MOTOR OIL
BP
no INVERNO ou no VERÃO
'VISCO-STATIC'

C. D. U. 552.321.1 : 549 514.8

**Morphologie des zircons — Contribution à l'étude de l'origine des granites** — *A. M. Alper + A. Poldervaart.*

Chr. Mines. Outre Mer et Rech., Min., 4-958, vol. 26, n.º 264, pág. 179.

Resumo de «Econ. Geol.», 1957, vol. 12, n.º 8.

C. D. U. 552.321.1.053 [544/546]

**Mise en évidence d'un effect de dislocation du granite à biotite par traitement à l'eau oxygènée** — *S. Henin + G. Petro.*

Chr. Mines Outre-Mer et de la Rech. Min., 2-958, vol. 26, n.º 260, pág. 48.

Nota bibliográfica dum artigo publicado nos «Comptes Rendus de l'Academie des Sciences», Paris, 21-10-957, t. 245, n.º 17.

C. D. U. 552.322.2

**Genèse et classification des pegmatites** — *K. A. Ylassor.*

Chr. Mines Outre-Mer Rech. Min., 4-958, vol. 26, n.º 262, pág. 112.

Resumo do artigo de «C. R. XIXe Congrès de Géologie, Alger 1952, em tradução dos «Services de la Carte Géologique de Algérie» — Doc. n.º 2.

C. D. U. 552.322.2 : 553.493/.494 + 553.065.1

**Au sujet des relations entre les pegmatites à terres rares et quelques types de filons mètallifères** — *A. I. Grusburg + D. J. Gorgeurky.*

Chr. Min. Outre-Mer Rec. Min., 4-958, vol. 26, n.º 262, pág. 117.

Resumo do artigo de «Izvestia Akademia Nauk, S. S. S. R», Serv. Geol. (Moscovo — Leninegrado, n.º 6, 1957.

C. D. U. 552.541 : 552.143

**Studies on bacterial precipitation of carbonates in sea water** — *C. L. Lalou.*

Chr. Min. Outre-Mer Rech. Min., 10-957, vol. 25, n.º 256, pág. 318.

Resumo do artigo do «Journal of Sedimentary Petrologg», vol. 27, n.º 2.

C. D. U. 553 (679 + 691)

**Espèces minèrales du Mozambique représentées la collection du Musée Freire de Andrade à Lourenço Marques** — *J. Behier.*

Chr. Mines d'Outre-Mer et de la Rech Min., 3-958, vol. 26, n.º 261, pág. 87.

Nota bibliográfica sobre o artigo aparecido em publicação do «Service Géologique de Madagascar», n.º 129 — 1957.

C. D. U. 553.06

**Sur la géochimie des gisements metalifères** — *Eugène Raguin.*

Chr. Min. Outre-Mer Rech. Min., 4-958, vol. 26, n.º 262, pág. 114-115.

Resumo bibliográfico.

C. D. U. 553.068.5

**Disposition logarithmique des concentrations alluvionaires** — *J. B. Wertz.*

Chr. Min. Outre-Mer Rech. Min., 10-957, vol. 25, n.º 256, pág. 332.

Resumo do artigo de «Economic Geology», vol. 44, n.º 3.º

C. D. U. 553.21/.24

**Heat and Temperature in Ore Deposition** — *C. J. Sullivan.*

Chr. Min. Outre-Mer Rech. Min., 10-957, vol. 25, n.º 256, pág. 320 e 321.

Resumo do artigo de «Economic Geology», vol. 52, n.º 1.

C. D. U. 553.23

**Influence du milieu encaissant sur le processus de formation endogène des minerais** — *A. G. Betekhtine.*

Chr. Min. Outre-Mer Rech. Min., 10-957, vol. 25, n.º 256, pág. 321-322.

Resumo do artigo de «Zap. Vsessoj. Mineral. Obch., U. R. S. S., vol. 86, fasc. 2.

C. D. U. 553.252.1

**Critical factors in finding hypogene orebodies** — *W. J. Bichan.*

Chr. Min. Outre-Mer Rech. Min., 10-957, vol. 25, n.º 256, pág. 322.

Resumo de «Economic Geology, vol. 52, n.º 2.

C. D. U. 553.495 [549.514.87]

**L'âge des pechblendes de l'Erzgebirge** — *F. Seutwein.*

Chr. Min. Outre-Mer Rech. Min., 4-958, vol. 26, n.º 262, pág. 121.

Resumo de «Echo des Mines et de la Métallurgie, Paris, n.º 3511.

C. D. U. 553.634.1 : 622.363.41

**Fluorspar Mining in Hardin County, Illinois.**

Chr. Min. Outre-Mer Rech. Min., 4-958, vol. 26, n.º 262, pág. 120.

Resumo de «Mining Engineering», vol. 10, n.º 1, New York.

C. D. U. 553.677 : 549.623.59

**Mise au point sur la vermiculite** — *Jean Cardinet + Jean Paul Destombes.*

Chr. Min. Outre-Mer et Rech. Min., 2-958, vol. 26, n.º 260, pág. 41-46.

32 indicações bibliográficas.

C. D. U. 553.7.06

**Magmatic, connate and metamorphic waters.**
**Thermal waters of volcanic origin** — *D. E. White.*

Chr. Min. Outre-Mer Rech. Min., 4-958, vol. 26, n.º 262, pág. 116.

Resumo do «Bull. Geol. Soc. Amer», vol. 68, n.º 12.

# VALENTINE

Para uma boa pintura
uma boa tinta

Mais uma prova de garantia e qualidade
dos acabamentos industriais
feitos com VALENTINE

Sociedade Valentine Portuguesa, S. A. R. L.

LISBOA
Rua do Alecrim, 49
Tel. 36 81 81/82

PORTO
Rua do Bolhão, 200
Tel. 2 6344

C. D. U. 6.006.2.03 : 539.12.043

**A laboratory fox the study of irradiated materials** — *P. P. Starling + L. D. Browulee.*
Metro-Vic Gazette, 9-958, vol. 24, n.º 470, pág. 251-255.

C. D. U. 6.006.2.03 : 669.725

**The deligu of a beryllium laboratory** — *T. Raine.*
Metro-Vic Gazette, 8-958, vol. 29, n.º 469, pág. 222-226.

C. D. U. 620.173 : 691.3

**Use of the Kelly Ball as a device for measuring the consistency of concrete** — *William Grieb* e *Robert Marr*
Public Roads, 2-956, vol. 28, n.º 12, pág. 266-270.

C. D. U. 620.179.13 : 621.365.07

**La régulation automatique des fours pour essais de fatigue à chaud des métaux** — *P. Lafay.*
Electricite, 5-958, n.º 249, pág. 189.

C. D. U. 621.135 : 532.5

**Etude sur les écoulements irrotationnels et rotationnels dans les turbines** — *Seippel, C.*
Revue Brown Boveri, 1958, n.º 3, pág. 99-107.

C. D. U. 624 — 135 : 532 5

**La deflexión del chorro detrás de los ádabes directrices en las turbinas de vapor a velocidade ultrasónica** — *H. Linnecken.*
La AEG al día, 1957, n.º 5, pág. 245-249.

C. D. U. 621.133.1

**Locomotives à vapeur chauffées au fuel-oil** — *M. Walter Donner.*
Bulletin du Congrés des Chemins de fer, 11-957, vol. 34, n.º 11, pág. 927-936.

C. D. U. 621.165

**Les turbines a gaz dans l'industrie siderurgique belge** — *André Jaumotte.*
Energie, n.º 141, pág. 381-390.

C. D. U. 621.18 : 621.311.22 (44)

**Central de Alta Pressão Sulzer em Tavaux (França).**
Suíça Técnica, 1958, n.º 1, pág. 32-38.

C. D. U. 621.3.013

**The Puzzle of Poynting's Theorem** — *E. B. Moullim.*
Inst. Elect. Eng. Journal, 9-958, vol. 4, n.º pág. 494-495.

C. D. U. 621.3.015.3 : 621.316.93

**Lightning over-voltages and over-voltage protection in low-voltage networks** — *Rusck, Sune.*
ASEA Journal, 1958, págs. 75-81.

C. D. U. 621.3.028.3

**La fabrication des semi-conducteurs** — *Maurice Lorack.*
Electricité, 6-958, n.º 250, pág. 233-237.

C. D. U. 621.3.044.52 : 536.531.082.74

**An improved rotor temperature indicator** — *M. A. Ball.*
Metro-Vic Gazette, 9-958, vol. 29, n.º 470, pág. 248-250.

C. D. U. 621.3.001.24 : 621.317.729

**Solution of field problems by deep electrolytic tank** — *E. R. Hartill.*
The Metro-Vic. Gazette, 7-958, vol. 29, n.º 468, pág. 185-190.

C. D. U. 621.311.21 (469.2)

**A Central do Picote** — *Walter Rosa.*
Electricidade, 7-9-958, n.º 7, pág 223-237.

C. D. U. 621.311.22 (44) : 621.18

**Central de Alta Pressão Sulzer em Tavaux (França).**
Suiça Técnica, 1958, n.º 1, pág. 32-38.

C. D. U. 621.311.25 : 539.17

**Aspectos prováveis da integração das centrais nucleares na exploração conjunta do sistema produtor nacional** — *Fernando Ivo Gonçalves.*
Electricidade, 7-958, n.º 7, pág. 209-222.

C. D. U. 621.313.13.025.3 : 622.66-83 : 62 .316.719.024

**Frenado regulado por corriente continua de um motor trifásico de extracción** — *Richard Floete.*
La AEG al día, 1957, n.º 5, pág. 229-236.

C. D. U. 621.313.17.024 : 622.66-83 : 621.316.7.078

**La máquina de extracción automática de corriente continua** — *E. Nagel + Helmut Rehm.*
La AEG al día, 1957, n.º 5, pág. 221-229.

C. D. U. 621.313.333.025.3 : 621.375.3 : 621.316.719

**La aplicación de amplificadores magnéticos para el frenado de motores asincronos trifásicos** — *Guentre Heinz Lott.*
La AEG al día, 1957, n.º 5, pág. 237-241.

C. D. U. 621.313.322-81 : 539.4

**Sur le calcul de la résistance mécanique des frettes de turboalternateurs** — *Kallemberger, W.*
Revue Brown Boveri, 1958, n.º 3, pág. 113-127.

C. D. U. 621.314.6 : 621.791.735 : 621.314.2

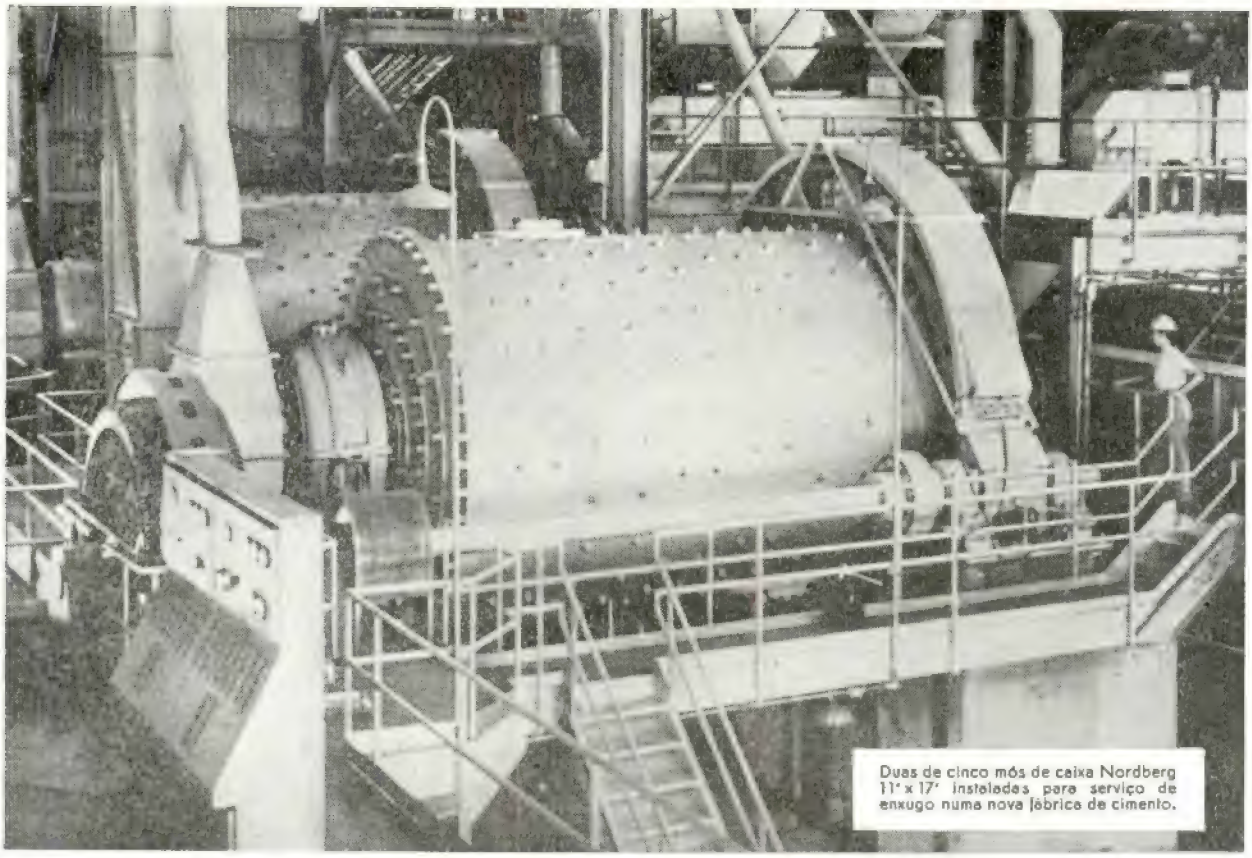
**Rectificadores de soldadura múltipla para grandes talleres de soldadura** — *R. Stracke.*
La AEG al día, 1957, n.º 5, pág. 257-284.

C. D. U. 621.314.651.1-182.3 : 629.128

**Transportable rectifier equipments in a skipyard.**
Metro-Vic. Gazette, 8 958, vol. 29, n.º 469, pág. 219-221.

C. D. U. 621.315.051.024

**The design of the D. C. connection agross the english channel** — *Lidén, I.*
ASEA Journal, 1958, pág. 70-74.



Duas de cinco mós de caixa Nordberg 11' x 17' instaladas para serviço de enxugo numa nova fábrica de cimento.

## 3 razões porque lhe dará lucro

# encomendar Rebolos de Caixa NORDBERG

**1. Técnica avançada.** O desenho das mós Nordberg incorpora os avanços técnicos importantes que podem duma maneira sensível, ter influência nos custos de instalação e funcionamento.

**2. Fabrico de qualidade.** As mós Nordberg são construídas rìgidamente de acordo com as especializações por pessoal treinado e especializado utilizando para tanto, máquinas, ferramentas e equipamento que assegurou o trabalho de qualidade.

**3. Funcionamento muito de confiança.** Um grupo de engenheiros experientes com excelente compreensão das suas necessidades no emprego das mós, faz de Nordberg a entidade à altura de o servir convenientemente. E o mais importante: garante-lhe a maquinaria própria para serviço... maquinaria que tem de ser de confiança e que produza sempre segundo as especializações a executar.

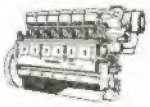
As mós de caixa Nordberg são fabricadas em tipos de palhetas esféricas tubulares e compartimentados para satisfazer às condições que se requeiram de moagem a seco ou a água no fabrico de cimentos: na redução a fino dos minerais metálicos e não metálicos em muitos outros fabricos em que é preciso reduzir material friável de partículas miudas com baixo custo por toneladas.

*Escreva para receber informação completa*

Britadeiras giratórias e Cónicos Symons

Elevadores de minas

Separadores e Peneiradores Symons



Motores Nordberg

NORDBERG MFG. CO. • Milwaukee 1, Wisconsin, U. S. A. • End. Telegráfico NORDBERG

LONDON: 19 Curzon St., W 1.
JOHANNESBURG: 40 Marshall St.
MEXICO, D. F.: Dolores 3

NORDBERG PELO MUNDO INTEIRO

Representada nas principais áreas comerciais do mundo

XGM158

C. D. U. 621.315.051.025.027.838 (43)

**Le premier transport d'énergie électrique à 380 kV d'Allemagne** — *Parschalk, F., E. Rouss et K. Scholosser.*
Revue Brown Boveri, 1958, n.° 3, pág. 128-136.

C. D. U. 621.515.6

**O problema técnico comercial das protecções das linhas monofásicas em baixa tensão** *Antero Pereira Quintas.*
Electricidade, 7-958, n.° 7, pág. 248-252.

C. D. U. 621.316

**Electrisité et renaissance de Versailles** — *Jules Verger.*
Electricité, 6-958, n.° 250, pág. 261-263.

C. D. U. 621.316.7.078 : 621.313.17.024 : 622.44 — 83

**La máquina de extracción automática de corriente continua** — *Nagel, Erich, y Rehm, Helmut.*
La AEG al día, 1957, n.° 5, pág. 221-229.

C. D. U. 621.316.719 : 621.313.333.025.3 : 621.375.3

**La aplicación de amplificadores magnéticos para el frenado de motores asíncronos trifásicos** — *Heinz Guentre Lott.*
La AEG al día, 1957, n.° 5, pág. 237-241.

C. D. U. 621.316.719.024.621.313.13.025 3 : 622.66 — 83

**Frenado regulado por corriente continua un motor trifásico de extracción** — *Floete, Richard.*
La AEG al día, 1957, n.° 5, pág. 229-236.

C. D. U. 621.317.43

**A ferrometer from Finland.**
Inst. Elect. Eng. Journal, 8-958, vol. 4, n.° 44, pág. 449-450.

C. D. U. 621.317.44 : 621.318.13

**New iron-loss testing methods.**
Inst. Elect. Eng. Journal, 9-1958, vol. 4, n.° 44, pág. 450-453.

C. D. U. 621.317.729 : 621.3.001.24

**Solution of field problems by deep electrelytic tank** — *E. R. Hartill.*
The Metro-Vic. Gazette, 7-958, vol. 29, n.° 468, pág. 180-190.

C. D. U. 621.318.13 : 621.317.44

**New iron-loss testing methods.**
Inst. Elect. Eng. Journal, 8-1958, vol. 4, n.° 44, pág. 450-453.

C. D. U. 621.335.2.025.1

**Les locomotives «monophasées 50 Hz» de la série B C K 2200** — *P. Lamberts + G. Mignon.*
ACEC Revue, 1958, n.° 2, pág. 2-22.

C. D. U. 621.335.2 — 833.6 (494)

**Nouvelles locomotives Diesel-électriques des Chemins de fer fédéraux suisses.**
Rev. Brown Boveri, 1958, t. 45, n.° 3, pág. 142-146.

C D. U. 621.337.521 : 621.318.4

**Le contrôle de freinage rhéostatique des locomotives monophasées** — *E. Granier.*
ACEC Revue, 1958, n.° 2, pág. 23-31.

C. D. U. 621.365 : 621.785.346

**Gases protectorer, su obtención y aplicatión** — *G. Simon — E. M. Klingelfuss.*
La AEG al día, 1957, n.° 5, pág. 274-280.

C. D. U. 621.365.07 : 620.179.13

**La régulation automatique des fours pour essais de fatique à chaud des métaux** — *P. Lafay.*
Électricité, 5-958, n.° 249, pág. 189.

C. D. U. 621.365.2

**Los fours eléctriques a arcs** — *François Pensa.*
Energie, n.° 142, pág. 440-462.

C. D. U. 621.365.31

**Electrical Resistance Heating** — *Nordin, S.*
ASEA Journal 31 (1958) : 4-5, pág. 47-53.

C. D. U. 621 365.4

**Le chauffage électrique par résistances et les applications aux fours industriels** — *J. Vachette.*
Électricité, 5-958, n.° 249, pág. 218-220.

C. D. U. 621.365.62

**Les aspects d'actualité du chauffage par induction H. F.** — *J. Reboux.*
Électricité, 5-958, n.° 249, pág. 225-226.

C. D. U. 621365.9

**Chauffage diélectrique. Quelques application sindustrielles** — *M. Siméon.*
Électricité, 5-958, n.° 249, pág. 223-224.

C. D. U. 621.394.324

**The Teleprinter and his applications** — *H. H. Harrison.*
Inst. Elect. Eng. Journal, 8-1958, vol. 4, n.° 44, pág. 425-431.

C. D. U. 621.395.623.7

**Monitoring Londspeakers.**
Inst. Elect. Eng. Journal, 8-958, vol. 4, n.° 44, pág. 447-449

C. D. U. 621.396.99 : 351.7 (494)

**La nouvelle installation de radio réalisée pour la Police cantonale de Zurich** — *Weiss, H.*
Revue Brown Boveri, 1958, n.° 3, pág. 137-142.

ATLANTIC
UMA TINTA
PARA CADA FIM
FABRICA LUSITANA
DE TINTAS E VERNIZES
LIMITADA
FUNDADA EM 1917

C. D. U. 621.397.81

**Sea — Scatter interference with Television reception** *E. Sofaer.*
Inst. Elect. Eng. Journal, 7-958, vol. 4, n.º 43, pág. 350-353

C. D. U. 621.431.72 (43)

**Locomotive Diesel Hensckel de 390 ch à commande multiple et suspension en caoutchouc** — *M. Fritz Liese.*
Bulletim du Congrés des Chemins de fer, 11-957, vol. 34, n.º 11, pág. 947-957.

C. D. U. 621.78. : 621.365.3/.4

**El forno electrico de resistencias** — *G. Simon.*
La AEG al día, 1957, n.º 5, pág. 264-274.

C. D. U. 621.785.344 : 621.365

**Gases protectores, su obtención y aplicación** — *Simon, Gerhard.*
La AEG al día 1957, n.º 5, pág. 274-280.

C. D. U. 621.791.735 : 621.314.2 : 621.314.6

**Rectificadores de soldadura múltiple para grandes talleres de soldadura** — *Strack, Reinhold.*
La AEG al día, 1957, n.º 5, pág. 257-264.

C. D. U. 621.874 : 621.336.3

**Shielded contact rails for hoists and overhead travelling cranes** — *Wärestam, A.*
ASEA Journal, 1958, n.º 4-5, pág 54 56

C. D. U. 622.362.41

**Barge Mounted Clamshell Dredges Rich Gravel Bed** — *Ray Day.*
Excavating Engineer, 5-958, vol. 52, n.º 5, pág. 24-27.

C. D. U. 622.66-83 : 621.316.7.078 : 621.313.17.024

**La máquina de extracción automática de corriente continua** — *E. Nagel + H. Rehm.*
La AEG al día, 1957, n.º 5, 221-229.

C. D. U. 622.778.006 (485)

**In Kiruna, Sweden — New Building Houses Hoist and Dry Mill.**
World Mining, 5-957, vol. 10, n.º 6, pág. 33.

C. D. U. 624.131.4.001.4

**A laboratory test to evaluate the shape and surface texture of fine aggregate particles** — *Marry Rex* e *Robert Peck.*
Public Roads, 12-956, vol. 29, n.º 5, pág. 118-120.

C. D. U. 624.15 [621] . 001.2

**Beiträge zur Berechnung der Zulässigen Bodenpressung und der Unter den Kründungskörpern Auftretenden Spannunhen** — *L. Varga.*
Acta Technica, 1957, vol. 18, n.º 1-2, pág. 21-35.

C. D. U. 625.72

**Quelques questions de géométrie pure dans le tracé des rontes** — *André Girarddos.*
Bulletin Technique de la Suisse Romande, 15-3-958, vol. 84, n.º 6, pág. 91-98.

C. D. U. 625.8

**Problèmes du revêtement des rontes** — *Peitrequin.*
Bulletin Technique de la Suisse Romande, 15-3-958, vol. 84, n.º 6, pág. 85-91.

C. D. U. 626.9

**Canada meets challenge of by seaway task.**
Excavating Eugineer, 10-957, vol. 51, n.º 10, pág. 18-45.

C. D. U. 629.128 : 621.314.651.1-182.3

**Transportable rectifier equipaments in a Shipyard.**
Metro-Vic. Gazette, 8-958, vol. 29, n.º 469, pág. 219-221.

C. D. U. 637.23

**Aspecto prático de la fabricación continua de la manteca (procesos «Alfa» y «Fritz»** — *Angel González Martinez.*
Ion, 3-957, vol. 17, n.º 188, pág. 127-137.

C. D. U. 656.2 : 621.38

**Interêt de l'emploi d'appareils électroniques à grand rendement pour certains travaux administratifs (rélatifs au transport par voie ferrée** — *M. B. H. de Fontgalland.*
Bulletim du Congrés Chemins de fer, 4-958, vol 35, n.º 4, pág. 457-485.

C. D. U. 656.222.5

**Compte tenu de la reconversion aux tractions eléctrique et Diesel des services de trains de voyageurs, recherche des principes pouvant conduire à une orgasation rationelle et efficiente de ceux-ci** — *M. G. F. Fiennes.*
Bulletim du Congrés des Chemins de fer, 4-958, vol. 35, n.º 4, pág. 419-456.

C. D. U. 656.254 (44)

**Les nouvelles installations de la S. N. F. pour la signalisation automatique des passages à niveau** — *M. J. Walter.*
Bulletim du Congrés des Chemins de fer, 11-957, vol. 34, n.º 11, pág. 905-916.

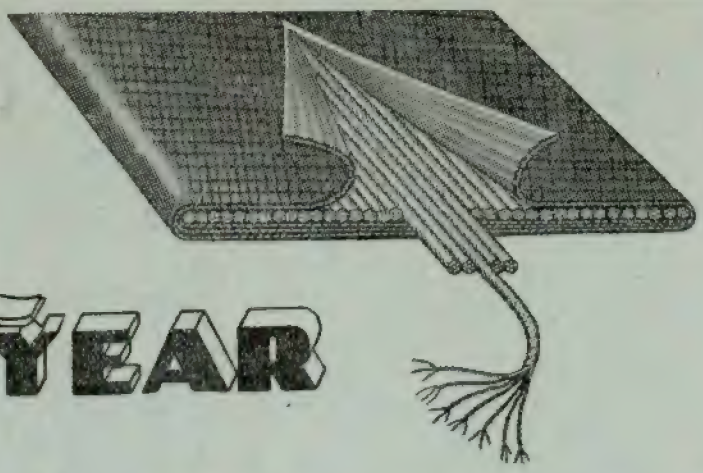
C. D. U. 656.257

**Les matrices dans la théorie des enclenchements** — *Adelmo Davite.*
Bulletim du Congrés des Chemins de fer, 11-957, vol. 34, n.º 11, pág. 917-922.

C. D. U. 664.325.6

**Moderna producción de sucedaneos de la manteca — La Margarina** — *Angel Martinez.*
Ion, 12-957, vol. 17, n.º 197, pág. 681-688.
Numerosas indicaçoes bibliográficas.

Se devido às altas velocidades e pequenos diâmetros dos tambores, as telas das correias que usa se descolam, use correias sem-fim tipo **COMPASS,** um produto da



GOODYEAR

Em vez de telas, estas correias têm cordas sem-fim, o que dando maior flexibilidade à correia e uma menor expessura, permite maiores velocidades e menores diâmetros de tambores.

Para grandes potências use correias **COMPASS** com cordas de aço.

GOODYEAR

**Distribuidores exclusivos:**

CANELAS & FIGUEIREDO, LDA. — R. dos Fanqueiros, 46 — LISBOA

AUGUSTO CAVACO
ENGENHEIRO

SONDAGENS
FUNDAÇÕES
CAPTAÇÕES DE ÁGUA
REBAIXAMENTOS
DE NÍVEIS AQUÍFEROS

RUA RODRIGO DA FONSECA, 62-4.º D. · LISBOA · TELEF. 53873

I.P.Z.

OXIDO DE ZINCO
CAMPINO
PORTUGAL

PARA TODAS AS INDÚSTRIAS

**Fabricado por:**

INDÚSTRIAS PORTUGUESAS DE ZINCO

SEDE:
Avenida 24 de Julho, 54-1.º — LISBOA

FÁBRICA:
CASTANHEIRA DO RIBATEJO

# Fábrica Portugal

S. A. R. L.

LISBOA

# MOBILIÁRIO METÁLICO

**EM TODOS OS GÉNEROS**

**Instalações completas para :**

Mobiliário moderno
para

ESCRITÓRIOS
ESCOLAS
BIBLIOTECAS

CLINICAS
HOSPITAIS
SANATÓRIOS
CINEMAS
HOTÉIS
ESPLANADAS

---

## SALAS DE EXPOSIÇÕES :

Rua Febo Moniz, 2 a 20 — Praça dos Restauradores, 49 a 57
Avenidas da República e Elias Garcia — Rua da Graça, 82 e 84

## SONDAGENS RÓDIO, L.DA

LISBOA

RUA S. MAMEDE AO CALDAS, 22, 3.º

Telefones: 2 8685 - 2 6865 ✦ Telegramas: SETANSOL

**RÓDIO**

SONDAGENS GEOLÓGICAS
ESTUDOS GEOTÉCNICOS
ESTACAS GUNITA
CAPTAÇÃO DE ÁGUAS
CONGELAÇÃO DO TERRENO
IMPERMEABILIZAÇÃO DE OBRAS HIDRÁULICAS
CONSOLIDAÇÃO DE FUNDAÇÕES
ABAIXAMENTO DO LENÇOL DE ÁGUA

—//—

Engenheiro Chefe: **Walter Weyermann**

## RENOLD

**Deslise suave**

Correntes de aço para Transmissões, Elevadores e Transportadores

Agentes e Depositários:

HARKER, SUMNER & C.A, L.DA

PORTO — 38, Rua de Ceuta, 48

LISBOA — 14, Largo Corpo Santo, 18

## ELECTRO-ARCO
LIMITADA

●

ELECTRODIOS
POSTOS E ACESSORIOS
PARA A SOLDADURA ELECTRICA

●

MATERIAL APROVADO PELO
LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING

FÁBRICA E LABORATÓRIOS
VENDA NOVA — AMADORA

LISBOA
RUA SILVA CARVALHO, 239 — TEL 683649

PORTO
RUA DO BOLHÃO, 216 — TEL 21277

## SOCIEDADE INDUSTRIAL METALURGICA

Responsabilidade Limitada
(REGISTADO)

■ ■ ■

**SERRALHARIAS,**
**CALDEIRARIA,**
**FERRARIA,**
**FUNDIÇÕES**

■ ■ ■

ESCRITÓRIO

**Rua de S. Tiago, 13**

**LISBOA**

Telefone 2 6572

# O EMPREGO DO CIMENTO BRANCO...

**permite acabamentos mais perfeitos, mais duradouros e muito mais económicos**

**Estude a vantagem do emprego do**

## CIMENTO BRANCO LUSO

**Consulte os distribuidores gerais**

No Sul: **SCIAL** — T. do Corpo Santo, 15 — Telef. 2 0464 — Lisboa
No Norte: **SCIAL** — R. do Bonjardim, 205 — Telef. 2 5779 — Porto



# EMPRESA ELECTRO CERÂMICA — S. A. R. L.

## Candal — Gaia

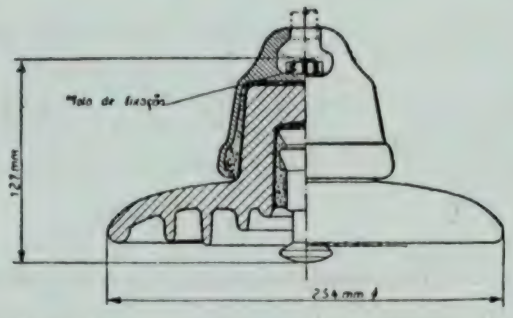
**ISOLADORES DE CADEIA**

**Para suspensão**

**Tipo ACS 25**

Este isolador é igual ao tipo I. B. S. 99 da firma inglesa Taylor Tunnicliff & Co., Ltd., por acordo com a qual o fabricamos

**Peso aproximado: 4,3 kg cada elemento**




**Materiais**

Porcelana vidrada em castanho.
Campânulas de ferro fundido maleável, galvanizadas por imersão a quente.
Hastes de aço macio galvanizadas por imersão a quente.
Molas de fixação de bronze fosforoso.

**Sede — Largo Barão de Quintela, 3 — LISBOA**

OFICINAS E LABORATÓRIOS

DO

# INSTITUTO SUPERIOR TECNICO

As oficinas pedagógicas do Instituto Superior Técnico, de CARPINTARIA DE MOLDE, de INSTRUMENTOS DE PRECISÃO e de ELECTROTÉCNICA, fornecem todo o género de material escolar e de demonstração para o ensino técnico. Nos laboratórios de QUÍMICA ANALÍTICA, FÍSICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGIA executam-se análises para o público

Para quaisquer informações, dirigir-se ao secretário

da comissão executiva

## ESTE MISTURADOR-SECADOR, MÓVEL E ECONÓMICO, PRODUZ QUALQUER TIPO DE MISTURA

O Mixall é uma unidade pequena e fàcilmente transportável que produz «in-loco» todos os tipos de misturas comparáveis às que são produzidas nas instalações misturadoras, Barber-Greene, de maior porte. Produz misturas cujas quantidades podem ir de 300 libras a 5 toneladas por hora de mistura quente e até 10 toneladas de mistura fria.

**O misturador-secador Mixall** pode ser rebocado por camionetas ligeiras e a sua alimentação pode ser feita a partir de camions, carros de mão ou por retoma de stock. Trabalha numa faixa de rodagem de cada vez.

**Mistura materiais de estabilização** utilizando cimento Portland.

**É fácil de operar,** não necessitando de pessoal especializado.

Para informação detalhada dirija-se ao representante exclusivo.

**Barber-Greene Overseas, Inc.**
Barber-Greene Company, Aurora, Ill., U.S.A.

BG

Barber-Greene Olding & Co., Ltd., England
Barber-Greene Canada, Ltd., Canada

**REPRESENTANTE EXCLUSIVO:**

**SMEIA**

**SOCIEDADE DE MECANIZAÇÃO INDUSTRIAL E AGRÍCOLA, S. A. R. L.**

Avenida Padre Manuel da Nóbrega, 8
**LISBOA**

Ad No. 54-101A—M

• SINCRONISMO •

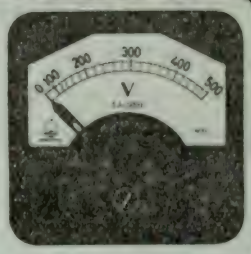
TENSÃO • CORRENTE

FACTOR DE POTENCIA

Aparelhos de alta qualidade para

**MEDIDAS ELECTRICAS**

*PARA A INDÚSTRIA*
*LABORATÓRIOS E ENSINO*




**INDUSTRIA NACIONAL**

SOC. ELECTROM LDA

Soc. **electrom** Lda.

Largo de S. Carlos, 8 - 2.°

• POTENCIA • FREQUENCIA •

DUPLICADORES

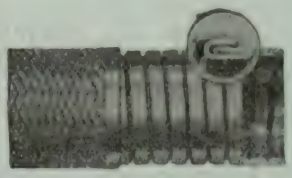
Manuais e eléctricos.

*Gestetner*

OS MELHORES
DO MUNDO

A GESTETNER, L.DA

RUA DA CONCEIÇÃO, 125 — Telefone 2 2620 - LISBOA
LARGO DO PADRÃO, 20, 1.° — Telefone 2 3469 - PORTO



"HIDRA"

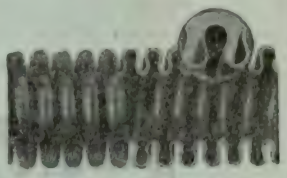
Tubo agrafado

**Tubos metálicos flexíveis**

Para os mais diversos fins

Fabrico Alemão de

**Metallschlauch — Fabrik Pforzheim**



Tubo ondulado

Representantes em Portugal e Ultramar:

**Soc. For. Ac. Industriais**

SOFAI, LDA.

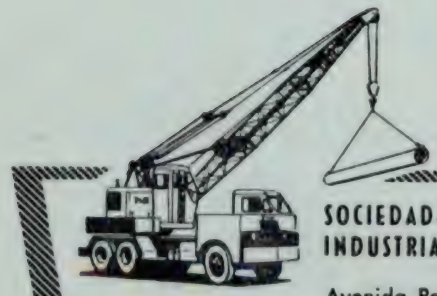
LISBOA Av. João XXI, 20-C ◆ Tel. 72 11 95

# ESCAVADORAS P&H MODELO 255-A (3/4 j. c.)

## CONSTRUIDAS NA EUROPA
## MAIS ROBUSTAS, SEM PESO EXCESSIVO

- Fabricada sob a supervisão da Harnischfeger Corporation e em tudo iguais às escavadoras P & H construidas na América.
- Sobressalentes intermutáveis.
- Construção moderna em aços especiais e soldadura.
- Centro de gravidade mais baixo.
- Montadas sôbre rastos do tipo tractor.
- Fàcilmente convertível em seis máquinas diferentes: «Dragline», Guindaste, Bate-estacas, Retro-escavadora, «Clamshell» e Escavadora.

**HARNISCHFEGER INTERNATIONAL**
CORPORATION
MILWAUKEE 46, WISCONSIN, U. S. A. CABLE: "HARNINCO"
Sucursal europeia: Harnischfeger Int. Corp. G. m. b. H. eger
ALLEESTR. 33, DUESSELDORF, ALEMANHA
*Consulte o Representante Exclusivo*



SOCIEDADE DE MECANIZAÇÃO
INDUSTRIAL E AGRÍCOLA, S. A. R. L.
•
Avenida Padre Manuel da Nóbrega, 8
**LISBOA**

SMEIA

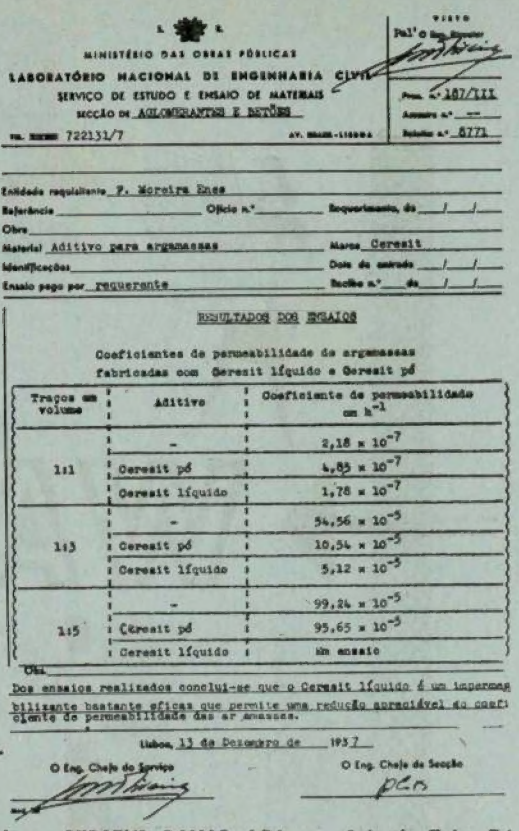
**Ceresite**
**Uma só vez**
**com . . .**

**Um produto alemão de W. B. W.**

Há mais de 50 anos **CERESIT** tem criado tradições em todo o mundo.

Custo do **CERESIT** por m² de reboco com 1 cm:

**CERESITE** líquido 150 gr . . . 2$20
**CERESITE** pó 80 gr . . . 1$80



L. N. E.
MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
SERVIÇO DE ESTUDO E ENSAIO DE MATERIAIS
SECÇÃO DE AGLOMERANTES E BETÕES
TEL. NUMERO 722131/7 AV. BRASIL-LISBOA

VISTO
Pel'o Eng. Director

Proc. n.º 187/111
Amostra n.º —
Relatório n.º 8771

Entidade requisitante F. Moreira Enes
Referência _____ Ofício n.º _____ Requerimento, de __/__/__
Obra _____
Material Aditivo para argamassas Marca Ceresit
Identificação _____ Data de entrada __/__/__
Ensaio pago por requerente Recibo n.º ___ de __/__/__

RESULTADOS DOS ENSAIOS

Coeficientes de permeabilidade de argamassas fabricadas com Ceresit líquido e Ceresit pó

| Traços em volume | Aditivo | Coeficiente de permeabilidade em $h^{-1}$ |
|---|---|---|
| 1:1 | - | $2,18 \times 10^{-7}$ |
| | Ceresit pó | $4,85 \times 10^{-7}$ |
| | Ceresit líquido | $1,78 \times 10^{-7}$ |
| 1:3 | - | $54,56 \times 10^{-5}$ |
| | Ceresit pó | $10,54 \times 10^{-5}$ |
| | Ceresit líquido | $5,12 \times 10^{-5}$ |
| 1:5 | - | $99,24 \times 10^{-5}$ |
| | Ceresit pó | $95,65 \times 10^{-5}$ |
| | Ceresit líquido | Um ensaio |

Obs.
Dos ensaios realizados conclui-se que o Ceresit líquido é um impermeabilizante bastante eficaz que permite uma redução apreciável do coeficiente de permeabilidade das argamassas.

/MR. Lisboa, 13 de Dezembro de 1957

O Eng. Chefe do Serviço
O Eng. Chefe da Secção
pela

**Porto: F. MOREIRA ENES — R. Passos Manuel, 40**

**Lisboa: SERAFIM RAMOS, LDA. — Cais do Tojo, 71**



Acaba de aparecer

# Manual de Hidráulica Geral

SÍNTESE TEÓRICA

TABELAS E ÁBACOS

FORMULÁRIO POLIGLOTA

Pelo Eng.º Armando Lencastre

Chefe da Secção de Hidráulica Fluvial do L. N. E. C.
Assistente do I. S. T.

Pedidos à "TÉCNICA"

Preço 150$00
Desconto 10 % aos assinantes

# chapas decorativas em material *plástico* colorido

# WARERITE

WARERITE é um material plástico colorido e incombustível, cuja superfície extra-dura, extraordinàriamente resistente ao desgaste, ao choque, às queimaduras dos cigarros e ao calor, o torna um material ideal para o revestimento de mesas e balcões de bares, cafés, restaurantes, hoteis, lojas, cozinhas, paredes, exposições, etc.. Altamente higiénico, basta um pano húmido para a sua limpeza.

A WARERITE tem uma secção de desenho preparada para executar motivos decorativos originais, podendo pois, incorporar permanentemente nas chapas WARERITE qualquer marca comercial ou outros desenhos, incluindo pinturas completas.

WARERITE é fornecida em diversas formas especialmente concebidas para resolver os vossos problemas, tais como:

— paineis para o revestimento de paredes e divisórias;
— paineis para a execução de portas e balcões;
— chapas para revestimento de mobiliário;
— tampos para mesa, prontos a serem aplicados.

As nossas montagens não descolam nem ondulam.

VISITE A NOSSA OFICINA PRÓPRIA COM ASSISTÊNCIA TÉCNICA E MONTAGEM POR PESSOAL ESPECIALIZADO EM INGLATERRA.

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS

**SANTOS MENDONÇA, LDA**

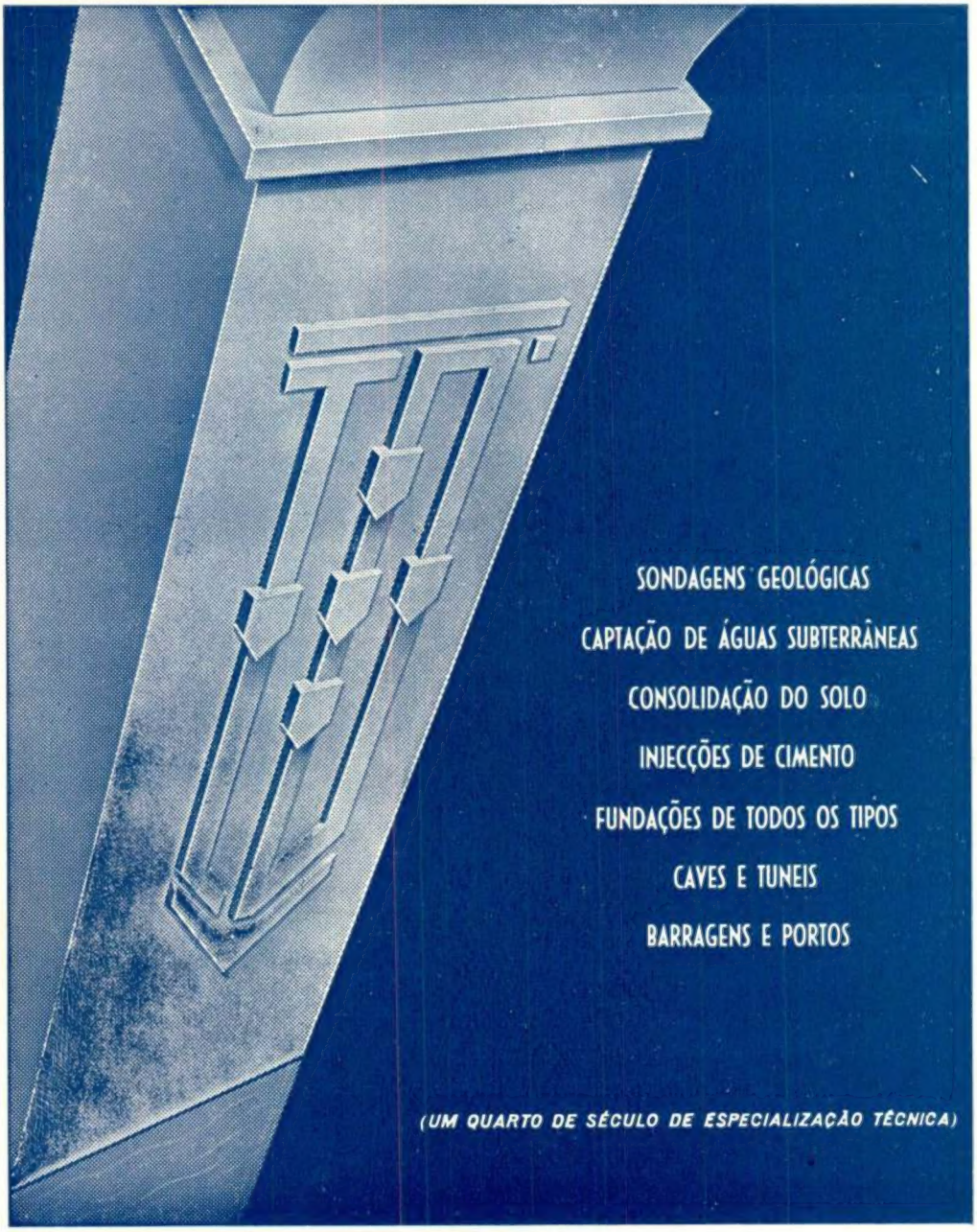
RUA DA BOA VISTA · 83 · LISBOA
RUA SÁ DA BANDEIRA · 605 · PORTO

# Empresa de Sondagens e Fundações

# TEIXEIRA DUARTE, L.DA

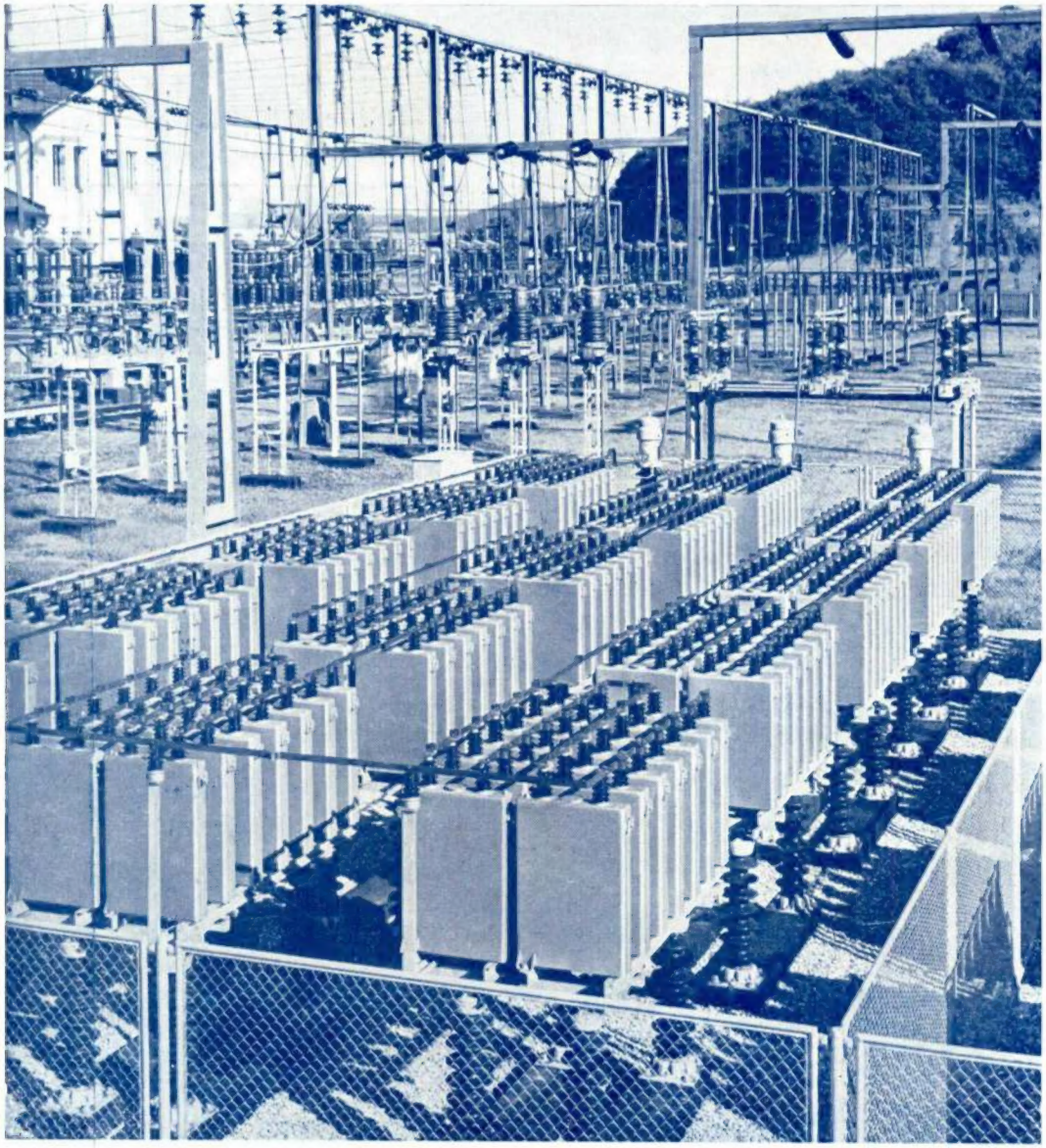
PR. DA FIGUEIRA, 18. 3.°
TELEF. 3 2774

**LISBOA**



## CONDENSADORES ESTÁTICOS

de alta qualidade para compensar
o factor de potência, etc.



Condensadores cheios a «NEPOLINE» dieléctrico inalterável que lhe dá longa vida e grande segurança no serviço. Ausência de perigo de incêndio e explosão. **MICAFIL** — a casa que possue instalações de fabricação e ensaio mais modernas e longa experiência no domínio dos isolantes e condensadores.

Fornece em Portugal os condensadores **MICAFIL** a

Sociedade de Electricidade

# BROWN BOVERI, LDA.

**Rua de Sá da Bandeira, 481-2.º — PORTO — Telef. 2 3411**